This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787–1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

S556.1

ÉTUDES ET LECTURES

SUR

LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

LEURS APPLICATIONS PRATIQUES.

L'Auteur et l'Éditeur de cet Ouvrage se réservent le droit de le traduire ou de le faire traduire en toutes langues. Ils poursuivront, en vertu des Lois, Décrets et Traités internationaux, toutes contrefaçons, soit du texte, soit des gravures, et toutes traductions, faites au mépris de leurs droits.

Le dépôt légal de cet Ouvrage a été fait à Paris dans le cours de 1868, et toutes les formalités prescrites par les Traités sont remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

Tout exemplaire du présent Ouvrage qui ne porterait pas, comme ci-dessous, la griffe du Libraire-Éditeur, sera réputé contrefait. Les mesures nécessaires seront prises pour atteindre, conformément à la loi, les fabricants et les débitants de ces exemplaires.

Gauthier Villars

PARIS. — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS,
Rue de Seine-Saint-Germain, 10, près l'Institut.

ÉTUDES ET LECTURES

SUR

LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

LEURS APPLICATIONS PRATIQUES,

PAR M. BABINET,

De l'Institut (Académie des Sciences).

HUITIÈME VOLUME.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1868

(L'Auteur et l'Éditeur de cet Ouvrage se réservent le droit de traduction.)

S 556.1

HARVARD COLLEGE
OCT 25 1920
LIBRARY

Degrand fund

ASTRONOMIE

ET

MÉTÉOROLOGIE.

ASTRONOMIE

ET

MÉTÉOROLOGIE.

I.

Distance de la Lune au Soleil. — Opposition de la planète Mars. — Expériences de M. Léon Foucault. — Nébuleuses disparues. — Prédictions de M. Mathieu (de la Drôme). — Télescopes de M. Soleil. — Le mascaret de la Seine. — Influence sournoise de la Lune.

On s'est beaucoup occupé, l'année dernière, de la mesure fondamentale de la distance de la Terre au Soleil, l'un des éléments du système du monde le plus difficile à déterminer avec précision. Tous les cent ans, la planète Vénus passe devant le Soleil et fournit un point de mire assez bon. Aussi, vers le milieu du dernier siècle, en 1761 et 1769, tous les Astronomes s'élancèrent vers les extrémités de la Terre pour observer le fameux passage. Louis XV, en France, qui, dans ses loisirs assez peu gais, s'intéressait pour distraction aux

curiosités du ciel, organisa par son ministre Choiseul les expéditions françaises. Tous les souverains d'Europe fournirent libéralement aux dépenses des voyages astronomiques recommandés par les Académies. Le temps, en 1761, fut peu favorable; mais, en 1769, la Météorologie ne contraria pas l'Astronomie, et l'on fit une ample moisson de données utiles, qui malheureusement ne s'accordaient guère entre elles. On en conclut cependant, tant bien que mal, la distance du Soleil, et l'on remit à 1874 et à 1882, puis à l'an deux mille quatre (2004), l'espérance de faire mieux. Il y a donc environ plus de onze ans à attendre le prochain passage de Vénus devant le Soleil. D'après les Tables de la vie moyenne, je serai mort depuis quelques mois quand le prochain passage arrivera; mais cela m'est fort indifférent, car de tous les dix passages qui auront lieu d'ici à cinq siècles (jusqu'en 2368), le passage de 1874 sera le moins bon pour donner exactement la distance du Soleil et les dimensions de notre monde planétaire. Cela ne vaut donc pas la peine de vivre jusque-là.

La planète Mars, qui, l'automne dernier, a brillé en plein ciel à minuit, a donné quelque espoir aux Astronomes d'atteindre le but tant désiré et l'objet de tant d'efforts; mais je ne crains pas d'affirmer que rien de précis ne peut être déduit des angles que l'on aura mesurés. Ils sont trop petits et la distance est trop grande. Depuis plus de trente ans, je soutiens intrépidement que ni Vénus ni Mars ne peuvent nous donner la distance du Soleil et les dimensions du système solaire. J'ai déjà à moitié gagné ma cause, et mes assertions sont à moitié vérifiees.

En effet, tandis que les Astronomes tournaient leurs espérances vers les configurations célestes, un physicien français, M. Léon Foucault, attaché à l'Observatoire impérial de Paris, attaquait la question par un autre côté. On sait combien il faut de temps à la lumière pour venir du Soleil à nous. Donc, si l'on savait précisément avec quelle vitesse va la lumière, on connaîtrait le chemin qu'elle a fait pendant ce temps, et ce serait justement la distance de notre Terre au Soleil. Pour éclaircir ceci, supposons une locomotive faisant 60 kilomètres à l'heure et marchant pendant dix heures; tout le monde verra qu'elle a parcouru un chemin égal à 600 kilomètres ou 150 lieues. De même, un rayon de lumière qui court avec une vitesse de 300 000 kilomètres par seconde, mettant environ 500 secondes à venir du Soleil à la Terre, on voit qu'il aura parcouru dans ce trajet 500 fois 300 000 kilomètres, ou bien 150 millions de kilomètres, qui valent un peu plus de 37 millions de lieues.

Mais il ne s'agissait pas ici de mesurer la vitesse d'un cheval de course à raison d'un mille anglais (1600 mètres) par minute, comme courait le fameux cheval *l'Éclipse*, d'immortelle mémoire, qui baissant la tête presque entre ses jambes se poussait comme par un ressort avec son train de derrière; ni du vol de l'hirondelle, dont la rapidité est plus que double de celle des chevaux de course. Le coursier lumineux, savoir un rayon partant d'un point du globe, ne mettrait que la huitième partie de la durée d'une seconde pour faire le tour entier de la Terre. Ce n'est donc que par des miracles de science expérimentale qu'on

a pu arriver avec certitude et par des résultats strictement concordants à la détermination cherchée, vérifiant ce beau mot de Fontenelle : « En Astronomie, l'art d'observer, qui n'est que le fondement de la science, est lui-même une très-grande science. »

Je remets à plus tard, quand les observations de mars pour 1860 et 1862 auront été discutées, de nouveaux détails sur ce curieux sujet. En attendant, je dirai que M. Léon Foucault trouve la distance du Soleil moindre d'un trentième que la distance que l'on avait déduite du passage de Vénus en 1769. Je prie mes lecteurs de ne pas croire que la Science elle-même ait été ici en défaut. On savait très-bien qu'il y avait une incertitude considérable, mais cette incertitude on ne savait si elle devait agir en plus ou en moins sur la distance trouvée. C'est ce que je criais comme un Stentor à des sourds. On disait oui et on écrivait sans restriction le chiffre de 1769. Au reste, je ne tiens pas quitte ces Messieurs, et dans le tableau des éléments du système solaire que j'ai préparé pour mes lecteurs, on verra que le remaniement entier de notre système ne doit être pénible qu'à ces esprits prime-sautiers, comme dit Montaigne, et dont Voltaire nous a donné un petit échantillon dans son *Micromégas*. On me dira : Vous vous attribuez beaucoup d'autorité ! Point du tout. C'est la froide raison et le plus simple bon sens qui triomphent :

> Ayons le cœur sur cela réjoui,
> Quand le bon sens dit non, personne ne dit oui.

Comment trouver quelque chose d'un peu excen-

trique pour nous *défroncer le sourcil* de ces graves préoccupations de la sublime science des cieux? Le dernier mot que je viens d'écrire, le mot *oui* va me le fournir. Ce mot, ou plutôt cette locution, vient des croisades. C'est le mot : *entendu.* Les Orientaux, pour aveu d'obéissance, disent : Entendre, c'est obéir. C'est une réponse à un commandement. Amenez-moi mon cheval : c'est entendu, c'est oui, oui, je vais l'amener! Portez cet ordre, c'est oui (entendu), j'obéis. Mais si on demande fait-il du soleil? Le subordonné ne répondra pas oui, c'est entendu. Il répondra comme les Latins et les Grecs, par l'affirmative : le Soleil luit. Nos écoliers de collége quand ils parlent latin, et Dieu sait quel latin! traduisent oui par *ita*, sous-entendu *ita est* (il en est ainsi). Ce ne serait nullement la réponse à un ordre.

Il n'est bruit dans le ciel que de nébuleuses qui ont momentanément disparu. Quelques-uns de ces immenses amas d'étoiles se sont tout à coup obscurcis, et après une véritable éclipse générale ont repris leur éclat dans le ciel. Ces faits, assez fréquents aujourd'hui, nous révèlent que dans l'espace céleste il voyage des espèces de nuages obscurs de poussière chaotique qui passent parfois devant ces amas d'étoiles qu'on appelle *nébuleuses* et en interceptent momentanément la lumière. Le père de Vico, à Rome, vit un jour un nuage de cette poussière céleste passer entre la Terre et la brillante planète Vénus et en affaiblir la lumière pendant quelques heures. Cette masse vaporeuse, illuminée par Vénus, montrait des contours bien terminés et semblables à ceux des nuages illuminés du côté opposé

à l'observateur. C'était un vrai nuage cosmique. On me dira : Que m'importe votre nuage, cosmique ou non! nous n'en manquons pas sur la Terre, surtout quand les Météorologistes amateurs nous prédisent un temps serein; que m'importe qu'une des quatre ou cinq mille nébuleuses visibles dans le ciel ait pâli quelques heures ou quelques jours! Si, à la dernière séance de l'Académie des Sciences, M. Chacornac, l'un des premiers *lunetiers* de l'Observatoire de Paris, comme on disait dans la société de Molière, de Cassini et d'Huygens, nous a apporté une nébuleuse variable d'éclat près de l'étoile Zêta du Taureau; il peut la remporter et l'enfouir dans le vaste répertoire des faits astronomiques que le télescope et la vigilante persévérance des Astronomes enregistrent par milliers. Cette nébuleuse éprouve une syncope temporaire. Eh bien, donnons-lui le temps de revenir de son évanouissement optique!

Mais cependant, si un de ces nuages célestes qui traversent le ciel et nous masquent des amas de Soleils, s'avisait, conduit par une destinée fatale, de passer entre le Soleil et nous, et qu'il fût disposé en longue traînée qui intercepterait pour la Terre les rayons du Soleil; si celui-ci perdait chaleur et lumière, étant obscurci pour quelques jours, quelques mois ou quelques années au milieu de la voûte céleste, avons-nous assez de termes pour exprimer la catastrophe qui s'ensuivrait? Quel froid subit, quel linceul de neige, quelle période glaciaire naîtrait subitement? Les Géologues sont aujourd'hui d'accord pour reconnaître l'existence d'une pareille période glaciaire antérieure à l'homme et

qui a détruit les belles et gigantesques espèces du Nord dans les deux continents. La science est bien loin d'avoir dit son dernier mot sur ces importantes questions. Sans doute, le sort des habitants actuels de notre Terre est écrit dans ces grands phénomènes cosmiques. La Physique nous a rassurés sur les accidents possibles qu'on redoutait des comètes; mais jusqu'ici l'Astronomie et la Géologie, l'une par ses nuages cosmiques, l'autre par sa démonstration de l'existence des périodes glaciaires, nons crient comme l'inscription qui est sur la route de Naples au Vésuve : Postérité! postérité! c'est ici votre affaire :

Posteri, posteri, vestra res agitur.

On me demande continuellement mon avis sur les prédictions météorologiques et notamment sur celles de M. Mathieu (de la Drôme), qui ose annoncer avec détail l'état de l'atmosphère pour des jours spéciaux; je ne pense pas que, dans l'état actuel de la science, on puisse faire autre chose que présumer, en général, le caractère des saisons, d'après la constance supposée de la marche des courants d'air qui, comme de vastes fleuves atmosphériques, sillonnent la masse gazeuse qui enveloppe la Terre. Les courants chauds de la mer, qui, dans nos latitudes européennes, nous arrivent de l'Amérique orientale après avoir pris leur origine dans le golfe du Mexique (qui est la région la plus chaude de tous les océans), influent avec les vents généraux de Sud-Ouest sur notre climat européen.

Si donc on peut suivre avec le télégraphe électrique la marche de ces vastes courants d'air et d'eau, on

pourra, à très-courte échéance, pronostiquer le temps comme on le fait déjà officiellement sur les côtes d'Angleterre quelques heures à l'avance; et en supposant de la constance dans des courants d'air bien reconnus, on pourra présumer pour la chaleur et l'humidité, ces deux éléments de la fertilité de la Terre, ce que sera chaque saison.

Voici un *ultimatum* qui me paraît l'oracle le plus incontestable. Étudiez pendant une longue série d'années la subordination des phénomènes météorologiques entre eux, tirez-en des lois dont la probabilité approchera de la certitude, vous aurez des périodes constantes dont le retour sera à peu près certain; alors, d'après le rang d'une année dans chaque période, on présumera l'avenir météorologique de l'année suivante.

Un grand nombre d'auditeurs respectueux ont pu comme moi entendre ces réflexions fondamentales partant d'une pensée auguste que je me garderai bien de louer ici, car dans notre belle et capricieuse France, il n'est pas de bon ton d'approuver ou de féliciter le pouvoir. La critique seule n'est pas de la servilité, ce qui, du reste, n'empêche pas que tout ne marche comme si l'autorité ne recueillait que les plus enthousiastes éloges et les plus ardentes sympathies :

> **Eh! mon Dieu, nos Français si souvent redressés**
> **Ne prendront-ils jamais l'aspect de gens sensés?**

De nombreuses lettres me sont adressées pour le choix et l'usage d'un télescope ou lunette d'une grandeur et d'un prix moyen servant de lunette de port,

de télescope de château ou de manoir de campagne, et surtout donnant le moyen de reconnaître et d'admirer les phénomènes du ciel les plus curieux et les plus beaux, et, par exemple, d'observer en ce moment Jupiter et ses satellites qui brillent le soir à l'orient au moment où Vénus à l'occident augmente chaque soir d'éclat et marche vers le moment où elle sera en croissant comme la Lune; puis Saturne, avec son anneau très-peu ouvert maintenant, et qui précède Jupiter; enfin, dès la nuit close, la belle étoile Sirius scintillant dans le crépuscule du soleil couchant.

J'éprouve une espèce de répugnance à dire de nouveau tout ce qu'on peut voir avec un télescope bourgeois tel que ceux qu'on trouve chez M. Soleil, opticien, rue de l'Odéon; mais enfin, l'attention de plus en plus grande que le public donne à l'Astronomie me fera surmonter le désagrément qu'il y a à se répéter. Toutes les fois qu'à la campagne j'ai porté un télescope à pied de M. Soleil, lequel s'encaisse dans une boîte d'une dimension médiocre, j'ai toujours éprouvé que le télescope, le jour comme la nuit, était aussi occupé que le billard. Je ne conçois pas que ceux qui font bâtir à grands frais des résidences d'été n'ajoutent pas aux agréments de leurs demeures un pavillon à larges fenêtres ou même une simple table de pierre en plein air, avec un télescope qui, pour la curiosité et l'instruction, serait fort utile, et dont la dépense ne serait rien en comparaison des frais d'architecture. Au reste, je me suis assuré que la vente des lunettes ou télescopes à pied devient de plus en plus considérable d'année en année. Plusieurs ecclésiastiques et plusieurs institu-

teurs et institutrices ont appris à s'en servir, ce qui est beaucoup plus facile que pour le microscope.

Déjà cette année, et *sans ma permission*, on a couru aux marées par des trains de plaisir organisés pour le Havre et pour Caudebec par la station d'Yvetot. J'aurai des nouvelles officielles de la conduite actuelle du dieu Neptune, et j'en ferai part à nos lecteurs. Je lisais, il y a quelques jours, un livre anglais, où l'auteur signale les curieux phénomènes de mascaret qui ont lieu à l'embouchure de la rivière des Amazones, de l'Indus et du Gange. On est heureux, disait-il, de contempler ces beaux mouvements qui ressemblent à des convulsions de la nature sur la limite qui sépare le domaine de la Terre de celui de l'Océan. L'auteur semble ignorer qu'en quelques heures, et à peu de frais, la Seine qui n'est pas à plusieurs mille lieues de l'Europe, aura la complaisance de donner aux amateurs un bel échantillon de ce que peuvent les forces de la nature. L'observateur, sur les rives de Caudebec, de Villequier et de Quillebœuf, est, à la mer envahissante, dans la stupéfaction de voir les forces occultes du Soleil et de la Lune soulever bruyamment les masses liquides et les lancer au-dessus des arbres qu'elles déracinent en dévorant les prairies qui bordent le fleuve. C'est parfaitement la sensation que décrit Virgile pour le berger Aristée, qui contemplait, immobile d'étonnement, les vastes mouvements des eaux :

Stabat, et ingenti motu stupefactus aquarum,

. . . . . .

Cette année, dans la belle saison et par la pleine Lune, auront lieu les grandes marées du 31 juillet, du 30 août et du 28 septembre. Les années précédentes,

les grandes marées tombaient aux nouvelles Lunes; mais cette année s'ajoutera la présence sur l'horizon *de l'astre calme et silencieux dans son état argenté, qui semble caresser la vue sans l'éblouir.* Suivant Chateaubriand, *la Lune se lève comme une pâle vestale qui vient la nuit pleurer sur le tombeau d'une de ses compagnes;* mais il ne faut pas s'y fier. Même en l'absence de toute tempête, la Lune aiguillonne l'Océan jusqu'au plus profond de ses abîmes; elle le pousse deux fois par jour à l'assaut du continent, et deux fois par jour on peut lui dire avec l'Écriture sainte : *Tu viendras jusqu'ici et tu n'iras pas plus loin, et c'est ici que tu briseras l'orgueil de tes flots amoncelés!*

Deux grands spectacles, sans compter l'observation du ciel, ont été ménagés par la nature aux esprits cultivés, aux peintres, aux poëtes, à tous les contemplateurs possédant une âme, ce sont les montagnes et la mer. Dans ces deux sortes de paysages, l'homme disparaît par la petitesse de son corps; mais son intelligence active domine la nature et lui ordonne de développer devant lui ses plus beaux spectacles. Elle demande des orages bruyants de vents, de pluie, de tonnerres, des illuminations d'aurore et de crépuscules, des océans soulevés par les astres et par les tempêtes, de hardis vaisseaux bravant les éléments déchaînés. Alors, par les beaux-arts comme par la science sévère, l'homme plane sur le monde physique en vérifiant les lois auxquelles il est soumis. La puissance créatrice, dit Sénèque, a ordonné une fois, et, depuis, elle s'obéit toujours à elle-même. *Semel jussit, semper paret.*

7 juin 1863.

II.

La Géographie physique recommandée comme sujet d'études. — Excursion en Bretagne avec M. Aimé Martin. — La rade de Brest. — Le mal de mer. — Les Anglais à Jersey. — Crime d'orthographe.

C'est une science fort rare que de savoir être heureux. En prenant même une personne qui n'est liée à aucune profession assujettissante, qui possède assez d'aisance ou assez de modération pour n'être poussée par aucun des mobiles qui tyrannisent la société entière, enfin qui soit tout à fait de loisir, ou, comme on dit vulgairement, qui n'ait rien à faire, cette personne, dis-je, sera malheureuse par son inaction même, puisque l'âme humaine est faite pour les émotions. Parmi les occupations les plus nobles, on peut ranger la culture des beaux-arts, comme la peinture, la musique, les représentations théâtrales, les voyages et la lecture en général. On peut dire qu'aujourd'hui la prodigieuse fécondité de nos Auteurs ne suffit pas à la consommation journalière des lecteurs. Journaux, romans, pièces de théâtre, histoire des divers peuples, biographie des individus, tout est dévoré, et le public n'a qu'un mot : Encore! encore!

Toutes les fois que j'ai été consulté sur le choix d'une spécialité d'études pour hommes et pour femmes, j'ai toujours indiqué la Géographie comme devant obtenir la préférence. Par Géographie, il faut entendre

non-seulement la connaissance aride des divisions politiques du globe, mers et continents, déserts et contrées populeuses, limites des empires et des territoires, mais encore la connaissance des climats, des productions minérales, végétales et animales, la distribution des races, soit éteintes, soit vivantes, enfin tout ce qui constitue la *Géographie physique*. C'est un horizon sans limites, qui embrasse le passé, le présent et l'avenir de notre Terre. Les voyages, qui nous ont révélé notre planète et tous les trésors enregistrés dans nos cartes géographiques, joignent le mérite de l'agrément et de la curiosité satisfaite aux avantages d'une science sérieuse, que consultent à chaque instant l'économie politique et le commerce. Le seul tableau de ce que comprend la Géographie ainsi envisagée ferait un volume entier. On est effrayé quand on pense à tout ce que la tête d'un Humboldt avait accumulé de faits et d'observations sur la Terre et sur les astres. On peut dire que si, pour les mondes astronomiques, la science a déjà reconnu presque tout ce qu'il est donné à l'homme de savoir, il n'en est pas de même pour notre propre planète. Il y a seulement quelques jours qu'on a livré au monde étonné la source du Nil, ce grand problème de l'antiquité et des temps modernes, et enfin pour le canal qui doit couper l'Amérique en deux, et joindre notre océan Atlantique à l'immense océan Pacifique, à peine avons-nous la certitude d'une possibilité de succès par deux tracés allant d'un port qui regarde l'Europe à un port qui débouche vers la Chine et vers les Indes. La Géologie nous dit que l'homme est très-récent sur notre globe, même quand il serait contemporain des

grandes espèces éteintes. Or, si la race humaine est d'hier, la civilisation n'est que d'aujourd'hui, et des misanthropes qui malheureusement s'appuient sur des faits nombreux, prétendent qu'elle ne sera que *demain*.

Comment arriver à recommander aux Français l'étude de la France en mettant de côté le monde entier? C'est une étude qui semblera bien restreinte et bien peu digne de l'ambition la plus modeste, mais entre beaucoup savoir et savoir à fond, il y a une immense différence, et notre pays seul a de quoi occuper bien des générations d'observateurs actifs. La science du *chez soi*, de l'*at home* des Anglais, n'est pas peu de chose et ne peut être établie que par des Français voyageant en France. On nous montre dans nos riches musées les minéraux, les plantes, les animaux des contrées étrangères, collections bien incomplètes, tandis qu'on néglige ce qui nous entoure et ce qu'il nous serait possible de bien connaître. La curiosité, suivant le vers d'Horace, court au delà de ce qui est accessible et ne fait cas que de ce qui nous échappe :

Transvolat in medio posita et fugientia captat.

Il nous faudrait donc des musées contenant pour chaque province, pour chaque localité même, ce que la nature y a placé de spécialités en tout genre. C'est d'ailleurs ce que plusieurs de nos grands centres de population ont senti et dont ils ont commencé la réalisation. Nous recherchons avec avidité les voyages en Grèce exécutés dans l'antiquité par les Grecs eux-mêmes. Or, combien est heureux un voyageur naturaliste, quand dans une ville de France il rencontre

une étude bien faite de la contrée environnante. Ce rechercheur de science positive ne s'enrichit-il pas bien plus avec ce petit musée local que s'il y trouvait quelques-uns des squelettes ou des empaillés des habitants sauvages des quatre parties du monde autres que l'Europe. Mais nous reviendrons là-dessus en temps et lieu.

Ceux qui ont vu la France autrement que sur une carte de géographie savent qu'on ne parle guère français en France, et depuis peu l'étude des dialectes de nos provinces (je n'ose écrire des *patois* provinciaux) a pris toute l'importance qu'elle mérite. Ce serait donc une combinaison utile pour un père de famille français que de conduire ses enfants non point en Italie, en Grèce, en Égypte, en Terre-Sainte, mais bien en Bretagne, dans le pays basque, dans le Roussillon, pour lequel les Romains quittaient l'Italie, ou bien le long des versants des Alpes françaises et des contrées limitrophes du Rhin, de la Meuse et de l'Océan, sans oublier la curieuse et belle Auvergne et les autres provinces centrales.

Mais si on est préparé à ces voyages que les voies nouvelles des chemins de fer rendent aujourd'hui si peu dispendieux de temps, de fatigues et d'argent; si l'on est, dis-je, préparé par quelques études de Physique et de Météorologie, combien d'observations intéressantes nous fournit cette *visite à la nature*, avec des yeux qui savent voir! On connaît les jouissances d'un paysagiste au milieu des sites pittoresques des montagnes et des rivages de la mer. Il n'est pas moins intéressant de vérifier les lois irréfragables sous l'em-

pire desquelles le monde entier, le grand Pan, a vécu et vivra de toute éternité; le ciel et ses météores innombrables de chaleur, de lumière, d'électricité, de vents, de tempêtes, de pluie, de rosée, de neige; la terre avec les mille influences de climat, de configuration, d'arrosement, de fertilité variée, enfin la mer avec ses mouvements réglés ou désordonnés : tel est le langage que la nature parle à ceux qu'un peu de science et beaucoup de curiosité rendent sensibles à ses beaux spectacles; à quoi il faut ajouter qué souvent en cherchant à vérifier ce qui est connu on fait soi-même d'importantes découvertes.

Voici un préambule un peu ambitieux pour en arriver à une petite excursion de deux amis au travers de la Bretagne, en 1824. Mon ami, M. Aimé Martin, littérateur des plus distingués, et qui joignait l'âme d'un philanthrope à l'esprit investigateur d'un voyageur que rien ne rebute, m'avait proposé de visiter l'une des parties les moins françaises de la France. Mœurs bretonnes, préjugés, langage, tout devait être et réellement se trouva original dans cette province aux roches de granit et aux mers furieuses. Nous voici à Brest, après autant de jours qu'on met maintenant d'heures à y arriver; il fut décidé que nous ferions une excursion à l'île rarement visitée d'Ouessant, où finit l'Europe occidentale. Il y a pour l'île de Ré, près de la Rochelle, ce dicton populaire :

Qui passe à l'île de Ré,
N'en revient pas à son gré.

C'est bien pis encore pour Ouessant. On peut y rester

des semaines entières sans espoir de retour. Heureusement on n'y va jamais.

Nous voici par une belle matinée au milieu de la rade de Brest, sur une embarcation non pontée de la marine royale avec un pilote de choix, vieux loup de mer qui avait joué audacieusement maint vilain tour aux Anglais quand ils bloquaient toutes les côtes de France et qu'ils dataient leurs bulletins de ce qu'ils appelaient leur rade de Douarnenez en France. Nous avions aussi quatre excellents jeunes gens et vigoureux marins; avec cela nous aurions pu découvrir l'Amérique si nous n'avions pas été devancés par Christophe Colomb.

Alfred de Vigny nous dit :

Brest vante son beau port et cette rade insigne
Où peuvent manœuvrer cinq cents vaisseaux de ligne.

Je cite de mémoire. Il n'y a peut-être dans l'original que trois cents vaisseaux. Mais, pour le budget poétique, deux cents vaisseaux de ligne en plus ou en moins ne sont pas grand'chose. Quand Louis XIV fortifia Brest, il en voulut faire une citadelle avancée contre l'Angleterre. Le fameux poëte latin Santeul ou Santeuil, qui avait des inscriptions en distiques et en quatrains latins pour toutes les fontaines, tous les monuments et tous les établissements du grand Roi, avait fait pour Brest des vers, où il traitait assez cavalièrement les Anglais de pirates. Je ne me rappelle pas les vers latins; mais, dans une curieuse traduction qui en fut faite en vers français, il est dit, en parlant de ce défi porté aux descentes des Anglais en Bretagne :

Les écumeurs de mer écumeront de rage.

La mer est étale et calme, et nos quatre rameurs nous éloignent rapidement du port de la ville. Cependant les vagues arrondies mollement et sans brisans ni écume nous bercent sur le sein d'Amphitrite. Mieux eût valu recevoir le choc des lames agitées, car ces mouvements si moelleux nous donnent le mal de mer contre lequel j'avale intrépidement, et en masse, je ne sais quelles sucréries acides que m'a données un Anglais de mes amis comme un préservatif infaillible. M. Aimé Martin, doué d'un estomac moins solide, ne résiste pas à la souffrance. Il réclame impérieusement d'être *mis à la côte*. Heureusement nous n'étions pas dans la position où était Jenny Lind, qui, fatiguée d'une tempête entre la France et l'Amérique, faisait appeler le Capitaine et réclamait impérieusement sa mise à terre immédiatement. Nous accostons le rivage au Nord et mon compagnon saute sur le premier rocher qui se trouve à sa portée; il fuit comme si le mal de mer eût été pour lui le monstre marin du récit de Théramène dans *Phèdre*. Le pilote saisit le porte-voix, et d'une voix de triton soufflant dans sa conque, il crie au malheureux échappé des fureurs de Neptune : *Buvez du lait! buvez du lait!* mais le fugitif ne l'écoute pas.

Je pense que mes gens seraient volontiers retournés sur leurs pas. Ils me demandent s'il faut me ramener à Brest. Je ne leur réponds qu'en leur indiquant du geste de mettre le cap sur la pleine mer en franchissant l'embouchure étroite de la rade qu'on nomme *le goulet*, et nous passons près d'un écueil, *le Mingan*, qui a pris son nom d'un vaisseau qui s'y est brisé, comme l'Hellespont a pris son nom d'Hellé, qui s'y noya en tom-

bant de dessus le bélier à toison d'or. Alors, me sentant riche d'approvisionnements, par l'abandon de mon compagnon, je donne libéralement au pilote une bouteille de vin du panier dont nous avait largement approvisionnés l'aubergiste de Brest, et deux autres bouteilles pour le reste de l'équipage; alors les rames prennent une nouvelle élasticité; les bras bretons les font plier à les rompre si c'eût été possible, et tandis que le vieux pilote, la joue gonflée par un énorme paquet de tabac découpé, savoure la vie à peu de frais, les quatre jeunes matelots chantent en cadence :

Ho! ho! ho!..... ho! allons,
Amis, pesons sur nos rames!
Ho! ho! ho!..... ho! allons,
Pesons sur nos avirons.

En plusieurs endroits de la côte escarpée du Nord, la mer a trouvé des interstices de terrain peu résistant au milieu du granit qui forme une muraille en surplombement au-dessus des vagues rongeuses. Elle a entraîné la terre et formé ainsi de profondes cavités à moitié remplies par l'eau de mer. Ces trous profonds, à la moindre agitation du vent ou de la marée, sonnent comme de vastes tuyaux d'orgue et rendent des sons formidables, des gémissements prolongés, des aboiements saccadés, des rugissements de lions en troupe. Victor Hugo nous parle du vent de la mer :

Le vent de la mer
Souffle dans sa trompe.

C'est bien autre chose quand la tempête ou même la

houle embouche ces tuyaux d'orgue percés dans la falaise et qui ont un demi-kilomètre de profondeur. Le vieux pilote nous fait passer près de ces ouvertures, moitié souterraines et moitié sous-marines, et dans le calme qui nous entoure, la mer trouve encore la force de faire parler ces tunnels qu'elle a creusés. A mesure que nous avançons vers le large, la falaise nous domine moins, nous avons un peu de vent, puis une bonne brise favorable. On hisse la voile et nous volons sans fatigue vers Ouessant.

Un contraste frappant s'observe entre l'activité du matelot qui rame ou plutôt qui *nage*, suivant l'expression reçue, et la paresse apathique du marin que la voile emporte fantastiquement vers le but que lui indique le gouvernail. Mes jeunes marins se boxaient pour se forcer l'un et l'autre à se déranger et à verser à boire à la ronde. « C'est Dieu, disaient-ils, qui a inventé les voiles et c'est le diable qui a inventé les avirons. » Nous longeons la côte extrême de droite pour profiter du courant de la marée dans laquelle nous commençons d'entrer et nous voyons une petite rangée de roches isolées dont la pointe sort à peine au-dessus de la mer. De l'un des sommets voisins de l'eau,

Un héron au long bec emmanché d'un long cou

s'est fait un piédestal. Il est gravement perché sur un pied et se tient immobile. A son aspect, le vieux pilote se met à rire de la gorge *non déployée*. Il semble rire en lui-même et pour lui seul. Surpris de ce rire intérieur, je lui demande la cause de sa gaieté peu bruyante.

« Monsieur, me répondit-il, je ris de cet oiseau. Figurez-vous qu'il est là depuis ce matin à l'aube du jour. Il regarde attentivement tous les poissons qui passent pour en trouver un à son gré. S'il en voit un gros, il dit : Passe, gros. Si c'en est un petit, il dit : Passe, petit. Si c'est un de moyenne grandeur, il dit : Passe, moyen. Eh bien! Monsieur, le soir, il s'envole à jeun, sans avoir trouvé rien qui lui convienne. N'ai-je pas raison de me moquer de lui? — Oh! sans doute, lui répartis-je, votre héron me paraît plus dindon qu'une oie! » Les autres matelots, qui ne connaissaient nullement la Fontaine et sa fable, se mettent de concert à s'égayer aux dépens du héron qui, quoique assez près de nous pour entendre les insultes dont on l'accablait, ne s'en émut aucunement et se contenta de changer le pied sur lequel il était perché. Le porte-voix même est impuissant pour le sortir de son flegme. Il va sans dire que les jeunes matelots auraient bien voulu mettre le cap sur le héron, mais le vieux Laurent Ker Simon, qui est au gouvernail, n'entend pas raillerie sur l'article de faire route, comme dit Homère,

Pressousa kéleuthon.

Nous voilà en pleine mer.

J'ai oublié de dire qu'avant de sortir de la rade, la surface calme de la mer s'était ridée de petits sillons à peine visibles, comme si des millions de petits chats eussent exercé leurs griffes sur la nappe transparente de l'élément fluide. J'ai revu depuis plusieurs fois ce même griffage, qui a, je crois, un nom en anglais. Sur une côte basse et couverte de sable, souvent quand la

mer baisse et que le sable assèche, il conserve l'empreinte des dernières petites vagues qui s'agitaient au-dessus, et il offre aux yeux le même aspect que l'eau elle-même quand les vagues s'y sont subdivisées à l'infini.

Des courants de marées irrésistibles passent entre Ouessant et le continent. Un navire chargé de vins de Bordeaux y faisait voile pour le Danemark. Il allait vent arrière avec une quantité effrayante de toile. Il fendait la mer avec rage et son avant soulevait et lançait de vraies colonnes d'écume. Cependant il ne bougeait pas. Il était autant entraîné en arrière par la marée qu'il était porté en avant par sa voilure. Nous passâmes devant lui en travers de sa route avec la rapidité de l'hirondelle et notre embarcation penchant sur la droite. En réfléchissant sur la cause de la prodigieuse vitesse de ces courants, il m'a semblé que cette vitesse provenait du peu de profondeur de ces parages parsemés d'îles et de hauts-fonds, et de même que dans une rivière, c'est aux gués que l'eau moins profonde coule le plus rapidement pour compenser par sa vitesse le peu de profondeur du lit; de même, pour le transport des masses d'eau maritimes, quand il faut que la même quantité d'eau passe par un canal moins profond, elle doit couler plus vite.

La journée s'avance et les teintes des lames et du ciel varient avec la hauteur du Soleil. Nous atteignons et nous dépassons l'île de Benniguet et celle de Molène. On me montre une roche carrée qui sort de la mer comme une colonne de granit, et qui, dit-on, fut canonnée toute une nuit par une frégate anglaise, qui

la prenait pour une voile. On me montre un petit îlot sur lequel l'excellent hydrographe Beautemps-Beaupré fut contraint de passer une nuit sans que ses courageux matelots pussent l'en tirer. Dès qu'on accostait l'île, la vague ramenait la barque en arrière en brisant les avirons, qui s'opposaient à son recul. Le vieux pilote Laurent Kersimon, qui avait connu nos courageux Hydrographes, parmi lesquels nous pouvons encore compter M. Gressier, maire du 6e arrondissement, ce vieux pilote, dis-je, ne comprenait pas comment des gens qui avaient du pain à manger chez eux pouvaient faire un métier si périlleux et si fatigant. Au reste, ce n'est pas une perspective bien attrayante que celle d'une nuit à passer sur un petit écueil battu par le vent et par l'écume des vagues, en n'ayant pour abri qu'un instrument à mesurer des angles. L'Académie des Sciences a perdu, il y a peu de mois, M. Daussy, qui, comme M. Gressier, avait été le collaborateur de M. Beautemps-Beaupré. Les travaux de nos Hydrographes ont été, non-seulement admirables en eux-mêmes, mais de plus ils ont servi de type et de guide aux travaux du même genre exécutés par d'autres nations :

Tu regere ingenio populos, ô Galle ! memento.

Français, sers de modèle aux peuples étrangers !

Cependant le Soleil se plonge à l'ouest sous l'horizon atlantique et va faire midi en Amérique. La Lune le suit et disparaît à son tour, enfin la brillante planète Vénus abandonne le ciel aux étoiles. C'est toujours avec un sentiment pénible et presque d'horreur qu'on voit le Soleil disparaître sous la mer. Un froid nerveux

semble nous envelopper et nous faire frissonner. Il semble qu'on vérifie l'expression d'Homère qui nous peint le Soleil couchant tirant après lui le rideau obscur de la nuit sur les champs fertiles de la Terre.

Alors arrivèrent de l'occident de vastes houles de vagues peu élevées et prodigieusement larges qui soulevèrent et abaissèrent successivement notre bateau. Le vieux pilote craignait que la rame n'entr'ouvrît la surface liquide et ne fît, suivant son expression, embarquer la vague à bord. A notre droite, ces grandes vagues qui marchaient vers nous s'engageaient dans des files de rochers alignés qui sortaient de l'eau à des distances assez rapprochées. Alors, le choc était formidable. La mer semblait livrer un assaut à la Terre, et la Terre repousser l'attaque de pied ferme. Ce qui était curieux, c'est que ces grandes vagues, après s'être brisées en mille tronçons au travers de ces roches, se reformaient ensuite après l'obstacle franchi et poursuivaient leur route aussi intactes en apparence que si elles se fussent propagées dans une mer libre. C'est ainsi que le son passe au travers d'une grille à claire-voie. Mais ce n'est pas tout.

L'eau de la mer est souvent lumineuse par elle-même dès qu'on l'agite ou qu'elle se brise en panache d'écume. Tous les grains d'eau qui tombent de la rame brillent comme autant de vers luisants. Le sillage de notre bateau laissait après lui deux traits de feu, et si l'on jetait de l'eau ou du sable sur la mer, chaque point atteint devenait lumineux et phosphorescent. Les vagues qui viennent se briser au rivage se panachent de lumière, et quand la mer moutonne, c'est-à-dire se

couvre de vagues qui écument, même au large, toutes ces écumes sont lumineuses.

Les Physiciens ont, suivant moi, fort mal expliqué le phénomène en le rapportant à des animaux microscopiques phosphorescents comme on n'en trouve que dans les régions tropicales : ce phénomène est mécanique et non physiologique. La preuve, c'est que les eaux de la mer Morte, où personne ne sera tenté de mettre des êtres vivants, sont lumineuses et phosphorescentes comme les eaux comparativement peu salées de l'Océan. Si je demande aux observateurs quelle est la constitution atmosphérique qui rend la mer lumineuse et phosphorescente, on me parlera d'animalcules microscopiques que personne n'a jamais vus dans l'eau limpide de nos mers extra-tropicales : il y a pis que de ne pas savoir, c'est de croire savoir sans preuves suffisantes.

Je me hâte d'atteindre Ouessant. Nous évitons les écueils appelé *les Juments*. Nous entrons à droite, dans un enfoncement qui forme un petit port assez sûr et dont les Anglais n'ont jamais pu forcer l'entrée pendant le premier Empire. Cependant les pirates du Nord pillaient Ouessant comme Guernesey et les îles voisines :

Cum Grenesim rebus juvat exspoliare vel Ossam.

Quand les Anglais nous rendront-ils les îles françaises de Jersey, Guernesey (Grenesis), Cercq, Aurigny, détachées du duché de Normandie et parlant français comme nous, à 25 kilomètres de la côte française? Pourquoi ne pas réclamer nos droits quand nous

sommes de force à les faire valoir? Je n'ai jamais jeté les yeux de la côte de France vers ces îles sans un profond chagrin et une profonde humiliation. Que dire de nos frontières honteuses des Pyrénées où notre Garonne prend naissance en Espagne, et le reste?

Depuis assez longtemps le phare d'Ouessant brillait au milieu de la nuit d'un feu rouge qui nous guidait vers une anse profonde où se jette une belle petite rivière qu'on n'oserait pas espérer dans une île dont la plus grande dimension est de 8 kilomètres. Je suis conduit à un assez bon gîte, qui serait une bonne auberge s'il y avait des voyageurs à Ouessant. Mes provisions sont en sûreté dans ma chambre. Mes matelots veulent faire les galants auprès des jeunes et fortes insulaires d'Ouessant. Ils sont bientôt terrassés par quatre filles rieuses et mis à l'amende de je ne sais quelle boisson ou friandise dont je me charge volontiers. Fidèles aux lois de la marine alors royale, mes matelots et le pilote vont coucher à bord, et moi je prends position dans un bon lit pour une nuit ou pour un mois, selon qu'il plaira à la Météorologie.

Je me reconforte en pensant que si la mer impraticable me confine à Ouessant, j'y vérifierai ces beaux vers d'Homère :

Kai gartis t' éna ména ménôn...

« ... Et certes un navigateur qui reste un mois » éloigné de sa femme et de sa famille s'ennuie auprès » de son navire aux agrès compliqués, quand ce navire » est confiné par les tempêtes aux souffles hibernaux, » et par la mer soulevée sans fin. ».

Plus tard, j'ai vérifié le tableau d'Homère à Portsmouth où je passais mes journées couché avec un livre sur les canons de la batterie dont j'avais hardiment conquis l'accès en ma qualité d'ancien Officier d'artillerie française. Le plus grand de mes chagrins était de voir le mot *billiard* (en français *billard*) sur un mur qui faisait face à la station militaire où je m'établissais, car j'ai toujours pensé qu'il fallait dire non pas une faute d'orthographe, pas même un délit d'orthographe, mais bien un crime d'orthographe.

4 juillet 1863.

III.

Couleurs des astres. — Teintes du Soleil couchant. — Ouessant et ses habitants. — Produit d'une pêche. — Le droit d'épave. — Les demandes en mariage. — Le far.

J'ai dit qu'avant d'arriver à Ouessant, nous avions vu disparaître à l'occident la Lune, puis Vénus. Ces deux astres dans le crépuscule bleu avaient, comme à l'ordinaire, pris une teinte de jaune orangé par le contraste du bleu du ciel. Il en est de même par un ciel serein du soir ou du matin pour tous les astres un peu brillants. Leur teinte blanche peut être considérée comme composée de bleu et d'orangé, qui ensemble font du blanc, et on attribue instinctivement leur bleu au fond du ciel, et on n'est frappé que de ce qui, dans

leur lumière, n'est pas du bleu, c'est-à-dire de l'orangé. L'expérience inverse se fait facilement. On place sur une table un papier blanc illuminé par la lumière blanche du jour. Si ensuite on éclaire ce papier à l'opposé par une petite bougie qui donne une lumière rougeâtre, on observe que tous les points où n'atteint pas la lumière de la bougie paraissent bleus, et que ceux qui sont à l'abri de la lumière du jour paraissent rougeâtres par l'illumination de la bougie. En abaissant le doigt vers le papier, l'ombre en est bleue du côté de la fenêtre, tandis qu'elle est d'un jaune orangé du côté de la bougie. A mesure que le bleu du ciel faiblit avec l'abaissement du Soleil sous l'horizon, les astres reprennent la couleur blanche qui leur est naturelle.

Il n'est pas question ici de la coloration que l'atmosphère, imparfaitement transparente, donne au Soleil et à la Lune quand ils sont peu élevés. Le jeudi, 16 de ce mois, vers $7^h 30^m$ du soir, on voyait de dessus le pont des Arts le Soleil d'une teinte écarlate de la plus grande richesse, et la traînée lumineuse, immense, qu'il projetait sur la Seine était de la même couleur et d'un éclat incroyable. Si quelque peintre eût rendu cet effet au naturel, on aurait crié à l'invraisemblable. C'est ainsi que les ciels bleus foncés de Raphaël nous paraissent s'éloigner de la vérité, à nous dont les yeux ne connaissent que nos ciels gris, tandis que ceux de l'Italie et du Midi sont d'un outre-mer pur sans mélange de blanc.

Ceci nous explique l'épithète de jaune rougeâtre (*fuscus*) qu'Ovide donne à l'étoile du soir Hesperus,

Hesperus et fusco roscidus ibat equo.

La teinte orangée et la rosée sont des traits aussi fidèles l'un que l'autre.

Ma première visite le lendemain matin fut pour mon embarcation et pour mes marins, à qui j'assurai deux repas confortables par jour dans mon auberge. Un bateau avait amené pour l'île quelques bœufs ou vaches que l'on débarquait. Rien de si piteux à voir qu'un de ces animaux quand, au moyen d'une double poulie mobile, on le hisse par les cornes, autour desquelles on à passé une forte corde. Au moment où il commence à perdre pied, il piétine à vide pour ressaisir le sol qui se dérobe sous lui. Mais quand il est ensuite tout à fait en l'air avec ses jambes repliées et sa queue allongée à l'abandon, rien ne peut rendre l'aspect du pauvre quadrupède qui ouvre des yeux démesurés sans avoir la force de pousser un beuglement, tant il est surpris de ce voyage aérien. Les chevaux et les cochons sont soulevés au moyen d'une forte toile qu'on leur passe sous le ventre. Quant aux derniers, ils grognent et crient comme dans la fable de la Fontaine.

Le gazon d'Ouessant est presque tout entier formé de petite camomille que les vigoureuses ouessantaises foulent de leurs pieds nus. Dans le jour, on n'aperçoit aucun homme au milieu des travaux agricoles. Ce sont les femmes qui là, comme sur toutes nos côtes maritimes (où les hommes sont pêcheurs), ensemencent les terres, font la moisson et battent le blé; aussi sont-elles remarquables pour la force, l'élévation de la taille et la brillante santé. Les hommes, au contraire, sont pâles, étiolés et dorment le jour dans leurs maisons ou cabanes. On les y voit gardant les enfants, ayant l'aiguille

à la main, soit pour coudre, soit pour raccommoder leurs filets et leurs interminables lignes garnies tout du long de petites ficelles terminées par des hameçons. Le soir, ces nyctalopes semblent reprendre de la vie. Deux ou trois hommes poussent à la mer un bateau, qui toute la nuit se remplit des poissons qui viennent se prendre aux hameçons. Les chiens de mer à peau de chagrin appartiennent de droit ou plutôt d'usage au Maire de la commune. Le bateau a sa part comme chaque pêcheur, en sorte que, s'il est monté par deux hommes, le poisson se partage en trois parties égales : l'une est pour le propriétaire du bateau et les deux autres tiers pour les deux pêcheurs; c'est d'ailleurs un tarif généralement admis. J'avais loué à Quillebeuf un bateau qui m'était exclusivement réservé; un jour la mer amena une épave du large. Deux pilotes détachèrent mon bateau et se rendirent maîtres de la proie flottante, et l'autorité leur adjugea 100 francs pour leur prise. Ils m'en rapportèrent très-fidèlement mon tiers et ne voulurent jamais le garder. J'abandonnai mes droits au vrai propriétaire du bateau, qui, du reste, de son côté, m'en laissa gratuitement l'usage pour tout le temps que j'en eus besoin.

Une nuit de pêche d'un bateau bien monté produit souvent de 500 à 700 kilogrammes de poisson. Je découvris dans un coin de l'île une famille normande qui était venue s'installer à Ouessant comme d'autres marins de Bretagne et de Normandie vont à Terre-Neuve. Là cette famille entière séchait, salait et apprêtait les morues d'Ouessant comme celles d'Amérique; c'était pour moi un plaisir de les entendre parler et compren-

dré le français que personne ne parle à Ouessant et en Bretagne, où même les prédicateurs se servent de l'idiome breton. Un jour que nous visitions une petite caverne ou grotte dans laquelle il commençait à se faire des miracles, surtout pour les enfants rachitiques ou fiévreux, j'adressai la parole à un indigène qui me répondit : *n'entent quiet galet,* ce qui, suivant lui, voulait dire qu'il n'entendait pas le gaulois. Ainsi la domination des Gaulois, des Romains et des Français avait passé sur ce pays, et les habitants en étaient à ne pas comprendre même le premier des trois idiomes qui avaient été parlés successivement chez eux.

La propriété est fort subdivisée dans l'île d'Ouessant. Le partage de la terre ne s'arrête qu'à l'étendue du champ qui peut nourrir un mouton. Plusieurs de ces petites propriétés, entourées de murs en pierres sèches, ne sont pas plus grandes qu'un appartement moyen de Paris. Je passai à la nage dans un petit flot très-élevé et voisin de la grande île, et j'y trouvai deux moutons fort bien portants, qui n'avaient pour abri, contre le vent, que trois petits murs bâtis en éventail. Ils se couchaient dans l'angle qui était le moins exposé à la brise de chaque jour. Ma présence inattendue les effraya fort. On me dira : Comment ces pauvres animaux buvaient-ils?

> Un agneau se désaltérait
> Dans le courant d'une onde claire,

et le reste de la fable. C'est d'une couleur locale admirable. Il n'y a qu'un malheur, c'est que les moutons ne boivent jamais. Par un temps de grande sécheresse,

un fermier qui ne connaissait pas la Fontaine me disait : « Figurez-vous, Monsieur, que par ce temps de chaleur accablante, nos moutons se sont mis à boire ! » C'était pour lui un prodige, et pour désigner un repas où la boisson manque, les paysans disent : C'est un *repas des brebis!* Quant à l'îlot en question, on m'avait dit qu'il y avait du charbon de terre, et dans l'éboulement d'un des côtés de l'ilôt, j'en trouvai effectivement un petit gisement qui n'avait été mentionné par aucun Auteur.

Le vent et surtout le vent d'ouest, le vieux Zéphire des Grecs, des Romains et de nos écoles modernes, est le grand dévastateur de nos côtes occidentales. C'est bien le *zéphuros dusaès* d'Homère, le *zéphire au souffle pernicieux*. Ce fidèle peintre de la nature ne faisait pas boire les moutons. Le vent d'ouest ne laisse pas croître un seul arbre dans Ouessant. Dans les jardins, toutes les branches qui dépassent en hauteur les murs de clôture sont impitoyablement desséchées et pour ainsi dire rasées à la hauteur de l'abri. Quand un habitant veut bâtir une maison, il s'en rapporte au premier naufrage qui va lui fournir le bois dont il a besoin. Ordinairement les navires y arrivent la quille en l'air et les mâts labourant le fond de la mer inhospitalière. Peu avant mon arrivée, un navire chargé de toiles peintes de coton avait approvisionné l'île de *cotonnades* pour bien des années; c'était le *Jason,* dont je ne me rappelle plus la nationalité.

Mes matelots s'en fournirent en abondance, et la gratification que je leur donnai d'avance leur parut doublement agréable en leur permettant ces emplètes. A la

suite d'un naufrage, il n'est pas rare de voir les femmes elles-mêmes poursuivre les épaves pendant plusieurs jours. C'est une vraie chasse aux débris pour laquelle les Ouessantais bravent la mer encore agitée, la nuit, la fatigue et la faim. Trois femmes qui avaient mis à la mer une petite embarcation et saisi plusieurs barriques de rhum et de tafia, restèrent plusieurs jours sans vivres et ballottées par les vagues jusqu'à ce qu'elles fussent heureusement rencontrées par des pêcheurs de l'île qui s'étaient mis à leur recherche sans espoir de les sauver. Une d'elles que j'interrogeai, par interprète, sur cette catastrophe qui avait failli lui coûter la vie, me dit qu'elle était prête à recommencer dès le lendemain. Le curé me dit qu'un jour où la mer, après un naufrage, avait amené une vraie cargaison de vins et d'eau-de-vie, toute la population était étendue sur la terre en état d'ivresse complète, et que lui et son vicaire avaient été occupés à mettre par décence des galets sur les vêtements des femmes couchées par terre et dans un état de complète insensibilité.

C'est un fait assez curieux que de voir une rivière assez considérable embellir cette île qui n'a que deux lieues de 4 kilomètres dans sa plus grande longueur. Toute l'eau qui tombe se rassemble vers le milieu de l'île d'après la pente du terrain. Je crois me souvenir que ce beau ruisseau nourrit de fort bonnes écrevisses. Il est embelli de joncs et de plantes fluviales donnant de belles fleurs. Il y a aussi des fontaines. Comme je passais près de plusieurs femmes qui battaient du blé dans une grande aire au milieu de la chaleur du jour, je leur demandai de l'eau à boire, et l'une d'elles alla

assez loin à une fontaine pour m'en chercher de fraîche que je bus avec délices, aussi bien qu'une petite fille qui me conduisait et qui avait pour père un hardi contrebandier retiré dans l'île après avoir été ruiné par les procès auxquels l'avait exposé son métier périlleux. Cette enfant, qui avait dix ou douze ans, parlait le breton. Quand je voulus faire accepter une gratification à la complaisante et vigoureuse belle fille qui avait été nous chercher de l'eau à la fontaine, elle refusa obstinément de rien accepter. Mais ma petite contrebandière lui ayant fait entendre que ce ne serait pas poli *en France* de *mépriser* ce qu'on lui offrait, elle prit ma pièce de un franc et me remercia dans son idiome de la tour de Babel.

On dit que Jules Scaliger voyageant chez les Basques, prétendait qu'il était impossible que les gens de ce pays s'entendissent en parlant un pareil langage. J'en aurais volontiers dit autant alors du langage breton. Depuis, j'ai su que le breton et surtout la langue basque méritaient une étude approfondie. Notre courageux voyageur africain, M. d'Abbadie, et le sénateur Bonaparte ont approfondi les constructions hardies du basque et en ont publié, je crois, des grammaires et des dictionnaires qui ont révélé des formes nouvelles pour la manifestation de la pensée.

Quant au contrebandier dont j'ai fait mention, il trouva le secret, de connivence avec mes matelots, de se cacher dans ma grande barque avec sa contrebande, et comme mon pilote, qui appartenait à la marine royale, entrait et sortait à volonté sans être visité, il lui fut facile de tirer quelque avantage de sa traversée

clandestine. Je crois que, pour la contrebande comme pour le jeu, le péril auquel on s'expose n'a pas moins d'attrait que l'intérêt matériel lui-même pour ceux qui essayent de violer les barrières de la loi. Comme dans mes nombreuses excursions sur les bords de la mer, j'ai toujours eu pour guides et pour fidèles compagnons les douaniers qui gardent nos côtes, j'ai appris d'eux une infinité de manœuvres fort ingénieuses que messieurs les contrebandiers imaginent pour éloigner les douaniers ou pour faire savoir à leurs complices en mer sur quel point se trouve le gardien redouté. Souvent celui-ci est doublé d'un homme qui suit tous ses mouvements et qui porte une lumière que n'aperçoit pas le douanier, mais qui indique au bateau contrebandier l'atterrissement qu'il faut éviter. Au reste, il n'y a dans l'île d'Ouessant, dans l'île de Sein et dans les autres îles bretonnes, ni douanes, ni droits réunis.

Les mœurs sont très-pures dans Ouessant, car tout le monde y vit sous les yeux de tous. Par une singularité signalée par ouï-dire plutôt que d'après des voyages effectifs, ce sont les jeunes filles qui demandent les garçons en mariage. Pour cela, celle qui veut devenir la femme d'un jeune homme fait un gâteau de farine mal cuite, de graisse abondante, avec quelques grains de raisins secs et du sucre. Elle met le soir ce détestable pouding sur le lit du fiancé désiré.

Si le lendemain elle trouve son gâteau mangé, elle est acceptée et le mariage s'ensuit, sinon elle est obligée de se pourvoir ailleurs. On citait une belle insulaire qui, pendant plusieurs mois, avait fait pour un jeune homme dont elle était éprise la dépense d'un *far:*

c'est le nom du pouding en question. Sa persévérance avait enfin touché l'insensible, et, suivant la conclusion de tous les contes, *ils vivaient en bonne intelligence, avaient beaucoup d'enfants et mouraient dans un âge très-avancé*. M. Aimé Martin s'était prodigieusement intéressé à ce genre de déclaration muette de sentiment. Lorsque je fus de retour à Brest, mon vieux pilote, qui était au courant de la cérémonie du far, m'en fit faire un par sa fille, qui était fiancée à l'un des quatre matelots qu'il avait emmenés avec lui à Ouessant.

Comme nous sortions de table, après un excellent repas, le far tout chaud nous fut apporté par le pilote lui-même. On peut se figurer ce que c'est que la saveur de la farine non cuite noyée dans de la graisse chaude et sucrée par-dessus le marché. M. Aimé Martin essaya en vain d'en avaler une bouchée. Quant à moi, pour ne pas humilier l'obligeant pilote, j'en mangeai le moins que je pus en me réservant, disais-je, d'y revenir le soir, malgré les invitations du vieillard qui prétendait que c'était excellent tout chaud. Il va sans dire que, notre homme parti, j'ouvris la fenêtre et que je gratifiai sans regret les habitants de la basse-cour de ce merveilleux far. Un célèbre jurisconsulte m'a dit qu'il y avait à Rome des mariages par confarréation. *Far* veut dire en latin *fleur de farine*. Mais que m'importe?

Après deux jours passés à Ouessant, nous remîmes à la voile et à la rame, mais le vent tomba avec le soleil.

Intereà fessos ventus cum sole relinquit.
Le vent et le soleil le soir nous abandonnent.

Mais de plus, nous avions contre nous une circon-

stance défavorable que ne connaissait pas Virgile, riverain de la Méditerranée : c'était la marée qui sortait de la rade de Brest. Le vieux marin jeta l'ancre dans un abri où nous pouvions attendre la marée entrante du lendemain matin. Le jour nous amena de plus le vent d'ouest qui nous fit avancer ou plutôt voler à la voile vers Brest. J'y retrouvai mon compagnon de route fort envieux de mon excursion qu'il inscrivit parmi ses notes de voyage d'après mon récit.

18 juillet 1863.

IV.

L'Astronomie populaire. — Le télescope en général, et celui de M. Soleil, en particulier. — Apparences du Soleil et de la Lune. — Les planètes. — Les étoiles.

On connaît ce mot du géomètre Euclide à un roi de Sicile qui trouvait trop pénibles ses méthodes pour l'étude des mathématiques : *Il n'y a point dans les sciences de chemin fait pour les rois.* On peut dire que, pour l'Astronomie, il n'y en a ni pour les rois, ni pour le peuple. D'une part, il faut faire des études pénibles avant d'aborder les observations, et, d'autre part, quand on veut jouir du spectacle du ciel, on parle tout de suite d'observatoires, de lunettes gigantesques et d'un

prix inaccessible aux fortunes moyennes; enfin ce n'est pas tout de posséder un télescope, il faut savoir s'en servir. On va voir qu'il n'y a point là de difficulté insurmontable si le constructeur a su rendre son instrument portatif et d'un pointé facile.

Il y a de belles phrases à faire sur l'art des Physiciens qui ont su mettre sous nos yeux les astres malgré leur éloignement :

Admovere oculis distantia sidera nostris,
Les astres éloignés sont rapprochés de nous.

On peut dire que le télescope nous a permis de sonder les mystères de l'infiniment grand, comme le microscope nous a révélé le monde des infiniment petits; enfin, en considérant les verres et les miroirs des grands télescopes comme des prunelles d'yeux énormes, on trouve que, pour avoir des yeux d'une pareille ouverture, il faudrait admettre des géants huit à neuf cents fois plus hauts que l'homme, ce qui fait à peu près la moitié de la hauteur des montagnes de l'ancienne France dans les Pyrénées, dans les Alpes et dans l'Auvergne. C'est le tiers de l'élévation de la cime du mont Blanc, que la France possède depuis peu.

Si l'on ne pouvait observer les phénomènes célestes qu'avec les télescopes d'Herschel, qui étaient beaucoup plus élevés que sa maison de Slough, ou bien avec le télescope de lord Rosse, qui a une ouverture de six pieds anglais et qui se dresse dans une tour de quatre-vingts pieds de hauteur, il faudrait renoncer à savoir ce qui se passe dans le ciel autrement que par ouï-dire. Mais si nous réfléchissons que pour les visiteurs des obser-

vatoires on ne donne aux lunettes et télescopes que de faibles grossissements, quarante à cinquante fois pour le Soleil et la Lune, soixante à quatre-vingts fois pour Vénus, Mercure, Mars, Jupiter et Saturne, on est conduit à penser qu'avec de petits instruments, facilement maniables, on aurait des grossissements suffisants pour atteindre les curiosités du ciel d'un belvédère ou d'un kiosque bien accessible à tout le monde, ce qui, par une belle soirée d'été ou d'automne, peut fournir une récréation aussi noble qu'instructive, tant pour les personnes d'un âge mûr que pour les enfants, qui peuvent voir ce qu'on leur enseigne ordinairement d'après les livres. Tout le monde répète cette pensée d'Horace, savoir que « la vue des objets produit bien plus d'effet que les descriptions qu'on en fait de vive voix ou qu'on trouve écrites. » Je répéterai ici que toutes les fois que j'ai porté à la campagne un télescope bourgeois, il était occupé le jour et le soir tout autant que le billard et les tables de jeu. On réclamait les lumières des ecclésiastiques, des instituteurs, des marins et des voyageurs pour diriger le télescope vers les objets célestes ou terrestres, sur une fourmilière active au travail d'approvisionnement, ou sur la foule des astres que l'Orient par une force irrésistible fait monter sur l'horizon, tandis qu'à l'opposé l'Occident semble les engloutir et les absorber.

Il y a trente ou quarante ans, je proposai à M. Soleil, opticien très-distingué, d'établir un télescope de service ordinaire qui fût portatif pour les voyages, qui pût être dans les ports supérieur aux lunettes dont se servent les Capitaines de vaisseau, et qui, étant porté sur un

pied, permît d'observer à l'aise et de pointer sans peine sur les objets terrestres ou célestes. Cet opticien, *homonyme de l'astre du jour*, comme le dit lord Brougham, mit tout son art à produire un télescope suffisant pour contempler les plus beaux phénomènes du ciel.

L'ouverture du verre objectif est de 67 millimètres. La lunette, quand les tuyaux oculaires sont enfoncés, n'a pas plus de 72 centimètres. Le pied a un demi-mètre environ de hauteur, et la lunette, dont le corps se visse sur le pied, est très-stable et se pose commodément sur une table devant un homme assis à l'ordinaire dans une chaise. On voit au-dessus du télescope une lunette plus petite, qui embrasse un champ plus grand et qui permet de trouver un astre facilement. Quand cet astre est au milieu de la petite lunette dite *chercheur*, il est assurément dans le champ du grand télescope, et on peut ainsi le trouver facilement. Nous verrons tout à l'heure qu'avec des oculaires de rechange on a des grossissements de 16 fois, de 40 fois, de 60 et de 100 fois. Le télescope s'emballe solidement dans une boîte de 75 centimètres de long qui se porte à la main, au moyen d'une poignée ordinaire.

Pour le Soleil : — on voit presque toujours des taches noires de forme très-irrégulière, qui en interrompent la lumière éclatante et qui font corps avec l'astre tournant avec lui en vingt-cinq jours et demi. Il y a aussi des espaces lumineux plus brillants que le fond ordinaire de l'astre. Enfin la couche lumineuse paraît agitée d'ondes grandes ou petites qui en mamelonnent la surface souvent dans une grande étendue. Quand la lunette est pointée sur le Soleil, on visse à l'extrémité qui est

près de l'œil un verre rouge ou bleu foncé qui éteint la majeure partie de la lumière, qui autrement blesserait l'œil de l'observateur. Il y a un autre moyen de voir les taches. Nous l'indiquerons plus tard.

La Lune : — on peut dire que quand on met le télescope sur la Lune à l'époque du croissant du soir ou du matin, il est impossible d'en détacher son attention, tant il y a de choses à y noter. D'abord, sur les confins de l'ombre et de la lumière, on distingue la nature montueuse de la surface de cette grande masse qui a 7 à 800 lieues de diamètre. C'est une vraie carte de la Lune qu'on a sous les yeux; les pics les plus élevés sont illuminés avant les plaines et donnent des points de lumière tout à fait isolés. C'est ce que l'on observe aussi le matin pour le sommet du mont Blanc. De plus, il y a une quantité presque innombrable de cavités rondes, qui sont des cratères de volcans bien caractérisés avec les matériaux de la dernière éruption entassés, pour plusieurs cratères au milieu de sa cavité. On croirait voir une carte des environs de Naples avec le Vésuve, le monte Nuovo, l'Astruni et les cratères voisins; seulement ceux de la Lune sont généralement plus étendus que ceux de la Terre. Il y a quelques coulées de lave échelonnées en cascades solidifiées. On voit les ombres s'allonger et se raccourcir comme sur notre Terre, suivant la position du Soleil. On les voit dans la plaine tourner autour des pics isolés comme cela a lieu pour l'ombre de l'Etna, dans la Sicile, l'Etna que Pindare appelle une colonne neigeuse qui se dresse vers le ciel. Même observation pour l'Athos, en Grèce, excepté que le Soleil met sur la Lune vingt-huit jours pour déplacer

les ombres comme il les déplace sur la Terre dans la durée d'un seul jour. J'omets encore bien des choses, sauf à y revenir s'il y a lieu.

Mercure et Vénus ont des phases comme la Lune. Le 15 juillet, Vénus était en premier quartier; le 15 août elle sera en croissant; et le 15 septembre, aussi bien que le 15 octobre, elle sera près du Soleil en croissant très-effilé et très-mince. On voit dans Mars les glaces polaires; dans Jupiter des nuages arrondis et disposés en longues files formant des bandes obscures. De plus, Jupiter a quatre lunes ou satellites dont on observe les éclipses tout comme celles de notre Lune terrestre. Saturne a huit satellites dont un seul est visible pour les instruments de force inférieure. Mais ce qui le caractérise, c'est un anneau détaché de la planète et qui l'entoure sans la toucher. Uranus et Neptune sont visibles dans le télescope de M. Soleil, mais la difficulté est de les trouver.

Passant aux étoiles, il y en a de colorées, de variables d'éclat, de doubles et d'autres réunies en amas. La scintillation, comme nous le verrons, fait donner aux étoiles dans le télescope de brillantes couleurs. Enfin les nébuleuses nous offrent des voies lactées analogues à celle qui nous entoure.

Je me hâte de dire quelque chose sur les observations terrestres, où le télescope devient ce qu'on appelle vulgairement une longue-vue, mais une longue-vue de première qualité. On distingue une mouche qui marche sur un toit assez éloigné. On lit un livre bien éclairé d'un bout à l'autre d'un jardin. S'il fait du vent et que le télescope pointe à l'horizon au-dessus d'une plain-

on voit à la lettre courir le vent. On en distingue parfaitement la direction et la vitesse. La vie des insectes et des oiseaux qui peuvent être vus à leur aise et sans redouter la proximité de l'homme, cette vie, dis-je, n'a plus de secrets pour le naturaliste. Enfin, avec un peu de dextérité et beaucoup de patience pour trouver les étoiles, on peut les voir en plein jour, ce qui n'est pas un spectacle bien frappant même pour les plus brillantes.

Ce télescope ayant une grande ouverture rassemble beaucoup de rayons et sert comme lunette de nuit, c'est-à-dire que l'on peut apercevoir les objets, même à l'aide de

Cette obscure clarté, qui tombe des étoiles,

comme dit le Cid dans la tragédie de Corneille.

Pour faire usage de notre télescope, le tout est de s'instruire progressivement, et, commençant par les objets terrestres, de s'habituer à employer les trois tuyaux de rechange qui donnent les divers grossissements. La difficulté n'est pas, à beaucoup près, aussi grande que pour le microscope, dont la forme est plus variée et plus complexe. Ceci nous fournira un exemple de l'*humour* anglaise, ou si l'on veut de ce que c'est que *faire de l'esprit* de persifflage chez nos bienveillants voisins.

Donc un Auteur, dont je tais le nom, car il a fait d'excellents travaux sur le microscope, veut instruire un amateur sur la manière de s'en servir. Il s'exprime à peu près dans ces termes : « Ami lecteur, je te vois effrayé de tout ce bagage microscopique. Tu crains de

ne jamais pouvoir t'en tirer, mais ne crains rien, je te rendrai la chose facile, quelque peu d'intelligence que tu aies. Ainsi, *pour te plaire,* je veux bien te supposer l'homme le plus stupide du monde, te croire du régiment des *propres-à-rien,* et aussi mal dressé qu'un cheval de charrette. Je t'apprendrai à distinguer ta main droite de ta main gauche, et à mettre à un bout du microscope l'œil d'une puce et à l'autre bout l'œil d'un sot. J'espère que tu me remercieras, mais prends bien garde qu'on ne vienne déranger les objets de tes études. Tu dois sans cesse avoir, non la crainte de Dieu, mais bien la crainte du chat devant les yeux..... » et le reste.....

Que faire avec un pareil homme, sinon de lui dire : « Mon enfant, vous ne vivrez pas, vous avez trop d'esprit ! » Cependant, plus d'un lecteur ne prendrait pas l'insulte si patiemment, et il lui écrirait la lettre laconique suivante :

« Monsieur le mauvais plaisant,

» Si les coups de canne pouvaient s'écrire, vous ne » liriez ceci qu'avec le dos ! »

1er août 1863.

V.

Suite du télescope. — Manière de s'en servir. — Ce qui est léger. — Observations faciles à faire. — Les Astronomes en plein vent. — Scintillation des étoiles. — La navigation aérienne.

Je voudrais bien pouvoir me dispenser de l'ennui d'ennuyer mes lecteurs de détails techniques. Mais enfin, pour voir, il faut apprendre à voir, et, au total, le maniement du télescope n'exige qu'un apprentissage bien peu pénible, si on le compare à ce que demande de travail le maniement de la plume, du pinceau, du burin et du violon. Lorsque Galilée, partant des essais informes des inventeurs hollandais, tourna vers le ciel la lunette qu'il avait fabriquée lui-même, il donna au monde éclairé son *Courrier céleste* (*Nuntius sidereus*). C'était une révélation tout à fait inattendue des merveilles du ciel. Les taches du Soleil, le croissant et les phases de Vénus, Jupiter et ses quatre lunes, Saturne et les appendices, qui, plus tard, furent reconnus être un anneau suspendu tout alentour; la voie lactée et les nébuleuses divisées en milliers d'étoiles; enfin la géographie de la Lune, avec ses ombres, ses montagnes, ses cavités volcaniques : que d'objets d'admiration, de discussions, de dissertations, dans un siècle où dominait la dialectique des écoles, avant que l'observation des faits eût mitigé cette habitude invétérée depuis les

Grecs, de n'appliquer le raisonnement qu'aux idées et de mépriser tout ce qui n'était pas métaphysique!

Le télescope de M. Soleil, ainsi que je l'ai dit, a pour objet de mettre sous les yeux du public non initié à la science des Observatoires tous les phénomènes célestes qui font spectacle par leur éclat, leur curiosité et comme vérification des théories astronomiques.

Enfin, pour l'étude de la nature terrestre, on conçoit tout ce que le rapprochement des distances doit permettre de reconnaître à ceux que les écoles du moyen âge appelaient les *curieux de la nature*. Un philosophe, étendu sur la terre, suivait attentivement les travaux de je ne sais quels insectes ou fourmis. « Eh quoi! lui dit un ami survenant, pouvez-vous vous occuper de si misérables créatures! — Elles ont occupé plus grand que moi, » repartit le pieux observateur.

J'ouvre la boîte du télescope, et je place, sur trois pieds solides qui s'ouvrent, la colonne ou support de l'instrument. Puis, au moyen de deux vis, je fixe le corps du télescope qui peut tourner de tous côtés, et, de plus, s'élever ou s'abaisser pour pointer plus ou moins haut. J'enlève le couvercle ou bouchon qui couvre le grand verre et je tire le tuyau glissant qui porte la partie où l'œil doit s'appliquer. On doit écarter de cette dernière extrémité un verre noir destiné à voir le Soleil sans que sa trop grande clarté blesse l'œil. Alors, pour s'exercer, on pointe l'instrument sur un objet terrestre éloigné, et on tire le tuyau glissant de l'intérieur jusqu'à ce que l'œil aperçoive nettement l'objet vers lequel la lunette est dirigée. Sans sortir d'un appartement, on peut pointer la lunette sur les caractères d'un livre

bien éclairé qui se lit alors très-facilement à une dizaine de mètres ou même moins. Cela se fait en tirant le tuyau oculaire d'autant plus que l'objet est plus rapproché, et pour fixer ce tuyau à un allongement convenable et précis, on tourne le bouton d'une vis à crémaillère qui est à droite et au-dessus du corps du télescope. Cet exercice conduit à explorer toute la campagne environnante, et si l'on arrive jusqu'à une grande distance et qu'il fasse du vent, on voit le courant d'air marcher de droite à gauche ou de gauche à droite, avec ou sans rafales comme on peut l'observer sur une plaine d'épis, où les ondulations de l'air semblent se modeler par les diverses inflexions de ces petites colonnes élastiques. Si nous en croyons Virgile, sa Camille était plus légère que le vent, puisqu'elle ne faisait même pas plier les épis sous son poids :

Illa vel intactæ segetis per summa volaret
Culmina, nec teneras cursu læsisset aristas.

On connaît aussi cette boutade sur la légèreté des femmes, thème chéri du XVIIe siècle, qui nous paraît aujourd'hui une vieillerie (sans doute par le perfectionnement du beau sexe de nos jours), avec une faute de quantité :

Quid levius plumâ ? pulvis. — Quid pulvere? ventus.
Quid vento? mulier. — Quid muliere ? nihil.

Quoi de plus léger que la plume? la poussière. — Que la poussière? le vent. — Que le vent? la femme. — Que la femme? rien.

Le satirique Bussy-Rabutin avait fait peindre dans un

des encadrements d'une salle de son château une grande balance : dans un des plateaux est un papillon; dans l'autre, une dame. Il va sans dire que la balance penche du côté du papillon. Mais le curieux de l'affaire, c'est que la dame est précisément la cousine de Bussy, Mme de Sévigné!..... Je tiens le fait d'un témoin oculaire.

Passons des dames aux étoiles, et d'abord citons ce madrigal astronomique :

> **Près de vous, oubliant les cieux,**
> **L'Astronome étonné se trouble;**
> **Dans l'éclat de vos deux beaux yeux**
> **Il observe une étoile double.**

Voir, pour ampliation, *les Mondes*, de Fontenelle, qui, cependant, comme le fait remarquer sir David Brewster, contiennent une science très-solide et très-positive.

La Lune, facile à trouver, sera le premier objet céleste à *luneter*, suivant l'expression de Chapelle. La nouvelle Lune, le premier quartier donneront de curieuses ombres. La pleine Lune offrira autour de plusieurs pics circulaires des traînées blanches de lumière encore inexpliquées et qui ne se voient point avant et après la pleine Lune. On y reconnaîtra le reflet de la Terre, qui, dans le croissant le plus effilé, permet de voir le corps entier de l'astre. La carte de la Lune est aujourd'hui beaucoup plus complète que la carte géographique de la Terre ne l'est pour les parties centrales de l'Amérique du Sud et de l'Afrique.

La Lune astronomique n'est donc plus l'astre des

amants, l'astre aux douces rêveries, l'astre des idylles grecques, romaines et modernes. Après les fureurs de la Révolution, la sensibilité (prononcez *sensiblerie*) fut fort à la mode et la Lune fort en hausse :

Pâle reine des nuits, connais-tu le malheur?

Qui voudrait parler aujourd'hui des *Nuits* d'Young et des *Epreuves du sentiment*, de d'Arnault-Baculard, qui pleurait dans son écritoire avant de commencer une de ses nouvelles? En présence de notre jeune école réaliste, je n'ose pas dire que j'ai conservé un certain faible pour l'air et les paroles de *Femme sensible*. Si les lois de périodicité qui règlent la nature et les mouvements célestes s'appliquent au moral des sociétés organisées pour une longue durée, nos descendants rediront un jour :

La sensibilité fait tout notre génie,

vers de la *Métromanie*, adopté sous le Directoire comme le type du plus bel état de l'âme poétique.

Pour Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et pour les étoiles, on se servira d'abord de la petite lunette qui est à gauche et au-dessus du télescope. On amènera l'astre au milieu du champ de cette petite lunette, dite *chercheur*, et on sera sûr qu'elle est alors quelque part dans le champ de la grande lunette. Ordinairement on ne met ces chercheurs qu'aux grandes lunettes des Observatoires, et l'on souriait de pitié de me voir mettre un chercheur à un tout petit télescope. C'est pourtant ce qui, pour le public, a rendu mon télescope usuel et

d'un emploi commode, aussi bien que le pied solide sur lequel je l'ai monté. A Quillebœuf et dans plusieurs ports de mer j'ai été à même de comparer ce télescope avec les lunettes des Capitaines de vaisseau et des pilotes qui sont beaucoup plus longues. Les pilotes de Quillebœuf ne se lassaient pas d'explorer avec cet instrument l'immense nappe d'eau de la marée montante, et un jour que le mascaret roulait en perdition une embarcation chargée de bois à brûler, celui qui était au télescope s'écria : « Il y a un homme sur l'épave ! » Aussitôt d'intrépides marins s'élancèrent au secours, atteignirent à force de rames le bateau abandonné, et non-seulement sauvèrent l'homme, mais encore ils ramenèrent, suivant leur expression, le cheval à l'écurie, c'est-à-dire qu'ils sauvèrent aussi la cargaison.

Si l'on veut observer le Soleil et ses taches, il faudra fermer avec le verre noir l'ouverture où se met l'œil, ce qui se fera en ramenant ce verre qui est rejeté sur le côté par un mouvement de bascule. Une petite pointe en saillie permet à l'ongle de faire sortir ou rentrer ce verre noir avec lequel on peut observer sans éblouissement le disque du Soleil et ses taches variables de jour en jour.

Tout ce que nous venons de dire peut se faire avec le long tuyau, dit de *longue-vue*, qui grossit environ quarante fois. Il ne renverse pas les objets comme le font les deux autres tuyaux oculaires, qui sont plus courts et qui se vissent sur un autre tuyau, que l'on enfonce plus ou moins jusqu'à la position où la vision est la plus nette. Ceux-ci montrent les objets renversés. La droite devient la gauche et le haut devient le bas,

et réciproquement. On ne se servira que rarement du plus fort de ces oculaires qui grossit à peu près cent fois. Le véritable oculaire à employer est celui de moyenne grandeur qui grossit à peu près soixante fois; c'est le grossissement que l'on met dans les grands Observatoires pour montrer les astres au public, autrement l'étoile passe comme un trait au travers du champ et ne donne pas le temps à l'amateur de fixer sa vue. C'est comme s'il suivait au vol un oiseau.

On voit sur plusieurs places de Paris, et notamment sur le Pont-Neuf, de grandes lunettes qui sont manœuvrées par des Astronomes industriels, qui, en général, ne font guère fortune avec un tel établissement. Ils vous parlent de grossissements de quatre cents fois, de six cents fois et au delà. Comprenez quarante et soixante fois comme je m'en suis assuré en comparant la Lune à Vénus, dont je savais le diamètre par la *Connaissance des Temps*. Jamais le grossissement donné au public n'a dépassé soixante fois. Pour le Soleil, du reste, il ne faut pas grossir plus de quarante fois. Quand on ne voit pas bien le disque arrondi de l'astre et que le champ entier de la lunette est plein d'une lumière uniforme, les taches semblent plutôt appartenir aux verres de la lunette qu'à l'objet illuminant, tandis qu'en faisant un peu mouvoir l'instrument, les taches suivent le disque et lui appartiennent manifestement. C'est ce qu'Arago disait et montrait à Napoléon Ier à l'occasion d'une visite que ce Souverain faisait à l'Observatoire de Paris, accompagné de l'Impératrice Marie-Louise.

Une fois exercé à la manœuvre de ce télescope, voici comment vous verrez les taches du Soleil sans verre

noir, sans position incommode, sans avoir la face exposée à une chaleur désagréable, et, si vous êtes une dame au teint délicat, *sans en compromettre les lis et les roses* (style Louis XV).

Vous enfoncerez le tuyau oculaire comme pour la vue distincte; puis vous dirigerez le corps du télescope vers le Soleil, de manière que l'ombre de l'instrument tombe sur lui-même et soit toute ronde. Alors vous *enfoncerez* graduellement le tuyau oculaire et vous présenterez à la lumière qui traversera l'appareil un carton blanc ou bien un papier plié en quatre, sur lequel les rayons du Soleil formeront un rond lumineux. En éloignant ou rapprochant le papier de l'oculaire, l'image solaire prendra une grande netteté; les taches se dessineront à merveille ainsi que les parties plus claires que le reste du disque et qu'on appelle *facules*. En enfonçant plus ou moins l'oculaire on fera varier la grandeur de l'image solaire et on s'arrêtera à celle qui donne la plus grande netteté. Toutes les personnes environnantes verront commodément les taches solaires sans éblouissement, sans torticolis, sans courbature provenant d'une position incommode. A ce sujet, je citerai l'excellent astronome Bouvard, qui, voulant en plein jour montrer à une reine une étoile assez haute, se coucha sur la banquette rembourrée, pointa son astre, puis se relevant invita la noble visiteuse à prendre sa place. Il s'agissait, pour une dame fort grasse et emprisonnée dans un corset très-serré, de prendre une position où les genoux eussent été presque à la hauteur de la tête, au risque de faire craquer sa toilette intérieure. Sa Majesté déclina l'offre scientifique en

souriant. J'ai entendu dire que plus d'un élégant de quinze à soixante ans eût eu la même prudence. Voici deux vers écrits au temps du Directoire :

Quoi ! les hommes ont des corsets !
— Madame, à rompre les lacets !

Si mon lecteur trouve les corsets une chose peu astronomique, il est dans une grave erreur. Ils tiennent même à l'économie politique. Les Athéniens, s'adressant au sage Solon, lui demandaient dans l'assemblée générale du peuple, de leur faire un Code de lois. Solon monte à la tribune : « Mais, leur dit-il, la chose est impossible ;

Écoutez ce récit avant que je réponde

» Un jour, la Lune s'en vint à sa mère lui demander de lui faire faire un justaucorps, un *sarcot* (en français un corset). — Comment, lui dit sa mère, pourrait-on te faire un vêtement collant, puisque tu as une taille tantôt mince et effilée, tantôt à demi-ronde et enfin pleinement arrondie ?

» Or vous, Athéniens, tantôt vous êtes pour la démocratie la plus outrée, tantôt pour l'aristocratie, enfin non moins souvent pour la royauté. »

Je crois savoir que Solon fit les lois demandées ; moi, j'ai fait ma phrase.

Du 15 août 1863 au 15 septembre, Vénus sera le soir en croissant très-prononcé comme la Lune l'est avant le premier quartier. S'adresser à mon confrère du Pont-Neuf.

Quand on est au fond d'une chambre un peu obscure,

et en face d'un paysage fortement illuminé par un beau Soleil, l'image de la campagne peinte comme ci-dessus forme un ravissant petit paysage, qui, avec quelques précautions pour exclure le jour, devient un brillant tableau auquel tout l'*art du pinceau* reste inférieur.

On n'emploiera le troisième oculaire, celui qui grossit cent fois, que dans les cas où il faut grossir à tout prix, par exemple pour séparer les deux étoiles qui forment une étoile double, comme l'étoile du milieu de la queue de la grande Ourse, celle du Collier des chiens de chasse, le Bec du cygne, le pied d'Andromède; mais l'espace me manque, et nous reviendrons sur ces curiosités du ciel dont chacune des étoiles et planètes a sa saison d'apparition.

Faisons, à ce propos, la réflexion que voici. Il semble que l'homme ait été invité plutôt à la connaissance du ciel qu'à celle de la Terre; car, tandis que les voyages, même les plus agréables ne sont pas exempts de fatigue, de dérangements, d'influences pénibles de froid, de chaleur, d'humidité, un voyage dans le ciel s'opère sans bouger de son siége et commodément assis dans un belvédère ou kiosque par une belle soirée d'été ou d'automne. Les espaces célestes naissent de l'orient, arrivent au midi, en face du tranquille explorateur, puis disparaissent à l'occident pour faire place à d'autres régions du ciel. C'est comme si l'on pouvait planer à poste fixe à quelques centaines de mètres au-dessus de la Terre et en voir passer sous ses pieds les diverses parties dans un panorama sans cesse renouvelé.

Une des plus agréables observations que l'on fasse avec le télescope, c'est la *scintillation*. Choisissez une

brillante étoile peu élevée au-dessus de l'horizon. Son image dans le télescope paraîtra dans une agitation perpétuelle. Alors, donnez au corps de l'instrument une légère secousse par un coup sec du doigt ou d'un objet quelconque. Le télescope prendra une sorte de tremblement qui divisera la lumière de l'étoile en une splendide guirlande de fleurs de toutes couleurs. Ce sera, suivant le mouvement irrégulier du télescope, un anneau de mille couleurs, une ligne ondulée, un serpent, un zigzag. Cette exclamation échappe à tout le monde : « Ah ! que c'est joli ! »

Je le répète, tous les architectes devraient comprendre dans leurs plans une station télescopique. Les toits mobiles qui couvrent nos instruments d'observation se prêtent parfaitement au décor, et au milieu d'un espace découvert dans un jardin, on place souvent une colonne de marbre, une table d'ardoise ou de pierre colorée, qui servirait de support à l'instrument. A l'ordinaire, une table et une chaise font un commode établissement.

Tandis que dans les Académies et dans le public académique on parlait avec indécision et presque avec indifférence d'hélices aériennes, et que des joujoux d'enfant lancés mécaniquement volaient en tournant à des hauteurs considérables, deux amateurs, MM. Nadar et de la Landelle, l'un et l'autre fort connus du public, se sont épris d'une passion bruyante pour la navigation aérienne au moyen de l'hélice. Ils ont construit de petits appareils qui empruntent la force motrice à un ressort et qui s'enlèvent, ailes et ressort, sans emprunter du dehors aucune impulsion. Ces petits engins sont

donc parfaitement automoteurs et prennent leur point d'appui sur l'air qu'ils traversent. La forme des ailes des hélices reste à étudier aussi bien que la nature de la machine à vapeur qui doit fournir le moteur, mais comme un modèle en grand est toujours bien plus avantageux mécaniquement qu'un petit appareil de faible capacité, on peut dire ici hardiment que si on a enlevé une souris, on enlèvera bien plus facilement un éléphant. C'est une question d'argent et de technologie et non pas de science.

On peut donc garantir le succès à la navigation aérienne dans les limites du possible, c'est-à-dire qu'on ne pourra jamais aller contre les vents violents qui font plier le vol des oiseaux les plus vigoureux. Quant à l'exclusion de l'aérostat que MM. Nadar et de la Landelle proscrivent à grands cris, il y a longtemps que tous les Physiciens ont rangé la direction des ballons plus légers que l'air parmi les problèmes, non-seulement insolubles, mais absurdes même à poser.

J'ai beaucoup étudié théoriquement et expérimentalement la question des hélices motrices dans l'air et dans l'eau. Il faut d'abord une grande vitesse de rotation dans les ailes, mais on peut en mettre un grand nombre ; c'est un ressort qui doit donner un mouvement non saccadé à ces ailes, et la machine à vapeur faite de métal mince ne doit être employée qu'à maintenir le ressort toujours bandé au même degré. Ce ressort fera volant pour la force motrice. Quant à la vitesse nécessaire pour que l'hélice agisse énergiquement sur l'air, je dirai que dans des expériences faites le long du beau bassin de la Seine qui est au-dessous de Saint-Cloud,

un bateau à hélice, dont le pas était de 1 mètre, et qui en mille tours, si l'eau n'avait pas cédé, aurait fait 1 kilomètre, ne faisait que 200 mètres quand l'hélice tournait lentement. Il perdait ainsi 800 mètres sur mille tours, tandis qu'avec un mouvement plus rapide de l'hélice le bateau avec mille tours avançait de 800 mètres et ne perdait que 200 mètres.

L'effet avantageux des mouvements rapides tient à ce que l'air, obligé de céder à l'impulsion, n'a pas le temps de fuir, et qu'il est fortement comprimé comme la face antérieure d'un boulet de canon. C'est encore ainsi qu'un parachute descend lentement, car pour s'écouler par les bords, l'air est obligé de prendre un mouvement considérable qui est aux dépens de celui du corps qui est suspendu au parachute.

L'hélice ne fera jamais dans l'air que des mouvements peu rapides; mais, pour cheminer dans un air calme, elle pourra employer le glissement sur des plans inclinés déjà préconisé par M. Petin et essayé longtemps avant par Mlle Garnerin pour descendre en parachute sur un local choisi. Homère nous peint un aigle qui, dans le lointain de la distance et de la hauteur, aperçoit par une vue perçante un lièvre dans les herbes et broussailles et qui fond sur lui avec une incroyable rapidité. C'est un vrai glissement de l'oiseau sur le plan incliné de ses ailes qui transforme la position d'élévation en un cheminement rapide dans le sens horizontal. Le peu de résistance latérale qu'offre l'hélice servira ici merveilleusement la marche horizontale et l'ascension se transformera tout naturellement en cheminement progressif.

Je terminerai en disant avec M. de la Landelle, que, même à part toute idée de voyage, on pourrait (moi je dis : On pourra), en cas d'incendie, d'inondation, de naufrage, porter des secours très-efficaces. Pline dit : C'est être Dieu que d'être secourable aux mortels : *Deus est juvare mortalem*. Je garantis la canonisation de MM. Nadar et de la Landelle.

15 août 1863.

VI.

Éclipse de Lune du 1er juin 1863.

L'éclipse de Lune du 1er juin a présenté une particularité qui, jusqu'ici, n'avait pas été signalée. Au moment où la Lune se dégageait de l'ombre de la Terre, et qu'il se formait un croissant dont la largeur, mesurée perpendiculairement à la ligne des cornes, était du quart du demi-diamètre de la Lune, c'est-à-dire d'environ 4 minutes, on a pu voir très-nettement que la moitié du croissant, savoir la moitié orientale, était seule illuminée et que la moitié occidentale de ce croissant était encore dans l'ombre. C'était un peu après minuit, et le phénomène a persisté assez longtemps pour ne pas laisser de doute qu'à la fin de cette éclipse l'ombre de la Terre s'étendait plus loin du côté occidental du méridien de Paris que du côté oriental.

On se rendra facilement raison de cet effet singulier, si l'on remarque que la réfraction de l'atmosphère, qui est de 35 minutes pour les rayons qui nous arrivent de l'horizon, est de 70 minutes pour les rayons solaires qui viennent raser la surface de la Terre et qui traversent de nouveau l'atmosphère pour ressortir derrière la Terre. L'effet de l'atmosphère diminue donc l'ombre de la Terre de plus de deux fois le diamètre de la Lune. Ces rayons infléchis sont ainsi les premiers que rencontre la Lune à sa sortie de l'ombre, et ce sont eux qui déterminent le premier croissant qui naît alors.

L'inflexion que produit l'atmosphère est, disons-nous, de 70 minutes pour des rayons qui rasent la Terre et qui traversent une atmosphère dont la pression est de 76 centimètres de mercure. Or l'inflexion est exactement proportionnelle à la pression que supporte l'air. Il s'ensuit que les rayons qui traversent l'atmosphère à une certaine hauteur, et, par suite, dans un air moins dense, sont moins déviés et infléchis que ceux qui rasent le sol. Comme ces derniers sont infléchis d'environ 70 minutes, cela fait un peu moins d'une minute pour 1 centimètre de pression, en sorte que le rayon qui passe à une hauteur où la pression atmosphérique est d'un centimètre moindre qu'à la surface de la Terre s'infléchit de 69 minutes au lieu de 70. Or cette hauteur, qui fait décroître la pression d'un centimètre, est à peu près de 100 mètres. Donc, si sur le cercle de séparation d'ombre et de lumière il existait sur la Terre uu obstacle ou barrière de 100 mètres de hauteur, les rayons qui raseraient cette barrière s'infléchiraient d'une minute de moins que ceux qui passeraient à côté de

cet obstacle. Enfin, il suffirait d'un obstacle de 400 ou de 500 mètres de hauteur pour que les rayons qui passeraient au-dessus perdissent 4 minutes de déviation, à cause de la moindre densité de l'air qu'ils traverseraient.

Au 1er juin 1863, la déclinaison du Soleil était de 22 degrés. Ainsi le Soleil à minuit était à 68 degrés au-dessous du pôle. Ses rayons rasaient la Terre pour une latitude de 68 degrés prise sur le méridien de Paris, ce qui est la latitude du milieu du Groënland. On sait maintenant que le Groënland est recouvert d'un glacier de 500 mètres d'épaisseur, et que les glaces en obstruent aujourd'hui la côte jusqu'à moins de 10 degrés du méridien de Paris. Ces 10 degrés, à cette latitude, font environ 3 degrés d'un arc de grand cercle. Ainsi, sur le cercle d'illumination qui est un grand cercle, le méridien de Paris passait à 3 degrés de la limite orientale des glaces polaires du Groënland. Comme l'heure de l'observation était à peu près minuit et un quart, on peut admettre que, vers le nord, le point culminant du cercle d'illumination était exactement sur le bord oriental du glacier groënlandais.

Il en résulte que pour le cercle d'illumination qui sépare l'ombre de la lumière, et qui touchait à cette heure le Groënland et les mers polaires libres qui en sont à l'orient, toute la partie occidentale de ce cercle passait au-dessus de glaces élevées d'au moins 500 mètres, et que la partie orientale de ce cercle rasait la mer ouverte dans un air qui infléchissait les rayons de 70 minutes, tandis qu'au-dessus de l'obstacle des glaces les rayons étaient moins infléchis de 4 minutes et plus.

Comme le croissant devait être symétrique de part et d'autre du milieu du cercle d'illumination, la lumière déviée par l'atmosphère de la Terre n'atteignait la Lune que dans la moitié orientale du croissant, qui paraissait ainsi partagé en deux moitiés, l'une brillante du côté de l'orient, à gauche de l'observateur tourné au midi, l'autre dans l'ombre, à droite du même observateur.

Un banc de nuages élevés produirait le même effet qu'une élévation du continent; et toutes les fois que sur le cercle d'illumination de la Terre il y aura une grande différence de niveau, l'illumination produite par l'atmosphère pénétrera plus avant dans l'ombre de notre planète.

Comme le croissant de la phase naissante de la Lune était tout juste coupé en deux parties égales, on aurait pu en conclure que les glaces orientales du Groënland s'étendaient considérablement à l'est au delà de la limite du continent. On sait en effet que l'île de Jean-Mayen, dont le volcan a fait éruption en 1818, et qui est à 12 degrés et demi seulement du méridien de Paris, est depuis longtemps inaccessible et tout à fait entourée de glaces probablement éternelles.

VII.

L'automne. — Comment la nature vieillit. — Les corps de rechange. — Navigation aérienne. — L'hélice. — MM. Nadar, Lalandelle et Ponton d'Amécourt. — Le mascaret. — Description du Sénégal, par M. Marchal, de Lunéville.

Le Soleil, dont la violence
Nous a fait languir si longtemps,
Arme de feux moins éclatants
Les rayons que son char nous lance.

Cela veut dire en langage chrétien qu'il fait moins chaud. Ainsi va le monde physique comme le monde moral. Toujours des extrêmes! Eh bien! à y regarder de près et en mesurant la vie à la somme des sensations, un climat varié, comme une vie accidentée de vicissitudes, n'est-ce pas quelque chose de préférable à l'uniformité désespérante d'une situation moyenne et invariable? Pindare dit à l'un des héros qu'il célèbre que, sans une faction ennemie qui l'avait chassé de sa ville natale, sa valeur se serait *effeuillée* sans gloire, mais que maintenant il est l'honneur d'une cité, et qu'il reçoit ses amis au milieu de champs qui lui appartiennent. Notre incomparable Béranger met en scène un Français qui avait fait fortune dans le plus beau des climats. Là cependant ce natif de France

Rêvait à des climats plus chers,
Son cœur regrettait nos hivers.
Salut à la patrie!

Si je conclus à l'optimisme, je vais m'attirer les réclamations de tous ceux qui croient avoir à se plaindre de leur destinée. J'ai toujours été persuadé que si les mécontents pouvaient connaître la masse immense de malheurs qu'ils ont eu la chance d'éviter à leur insu, ils se qualifieraient eux-mêmes, non pas de mécontents, mais bien d'ingrats. — Cependant, dit-on, Dieu aurait dû faire le monde autrement et en bannir le mal. C'est possible. Le roi Alphonse *l'astronome* pensait bien qu'il aurait pu donner de bons conseils au Créateur pour éviter la trop grande complication des mouvements célestes! Plus tard Newton se flattait justement d'avoir réduit au néant les critiques d'Alphonse. Entre nous, j'aime encore mieux me contenter du monde tel qu'il est que d'essayer le monde du plus habile des utopistes. J'arrête à regret ma plume et ma mémoire relativement à une infinité de belles choses qui ont été dites sur cette matière. Entre Leibnitz et Voltaire je trouve Bossuet, qui donne pour principe à la vie l'activité, et qui fait à l'humanité, au nom de la Providence, ce commandement : « Marche! »

« Et vous, mortels, que savez-vous? » dit Lamartine :

> Passez, passez, ombres légères,
> Allez où sont allés vos pères,
> Dormir auprès de vos aïeux!

Si mon lecteur ne dort pas lui-même, je lui demanderai la permission de mettre de côté un thème que je ne suis pas de force à développer, et je baisse volontiers pavillon devant nos grands penseurs philosophiques,

métaphysiques, théologiques et même politiques, à qui je souhaite, pour première condition de succès, d'être d'accord entre eux !

En attendant, la présente année nous donne, mécontents ou satisfaits de la nature, d'abondantes récoltes de toute espèce, et si le monde vieillit, comme *certains* le pensent, il est encore assez vert pour son âge. Mais, que dire de notre pauvre XIXe siècle, né le 1er janvier 1801 ? Il va bientôt accomplir sa neuvième climatérique et avoir soixante-trois ans. Pour nos aïeux, la vie était divisée par périodes de sept ans, dites *périodes climatériques*, pendant chacune desquelles le corps était censé se renouveler en entier. D'après les belles recherches de M. Flourens, qui a montré que les os eux-mêmes, surtout au jeune âge, se renouvellent rapidement et complétement, on a de la peine, au physique du moins, à être sûr de sa propre identité. On connaît ce coq-à-l'âne populaire : « C'est moi, si du moins je n'ai pas été changé en nourrice. » Eh bien ! chacun, à partir de l'enfance, a changé de corps entièrement, et plusieurs fois. Il y a de quoi s'y perdre. Je crois me souvenir qu'un grave Auteur, dont je n'ai pas le temps de compulser le texte (lord Brougham), nous accorde trois corps de rechange, et cela avant les constatations de l'illustre Flourens, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, comme naturaliste, et l'un des quarante de l'Académie française, comme écrivain.

C'était à soixante-trois ans, neuvième climatérique, que commençait la vieillesse pour les anciens. Voilà donc notre siècle vieillard. Cette époque, comme on sait, était fort redoutée par Voltaire, qui cependant fran-

chit assez bien ce mauvais pas. Fontenelle, à qui il ne manqua que quelques mois pour être centenaire, disait à Buffon, qui lui demandait à quel âge il avait été le plus heureux : « A soixante-quinze ans ! » Je ne conseille pas à mes lecteurs d'attendre la félicité parfaite entre la dixième et la onzième climatérique. Fontenelle était optimiste par tempérament, et peut-être même par raisonnement. On lui objectait un jour les désagréments de la vie couronnés par le désagrément de la mort : « Tout le monde, dit-il, s'embarrasse beaucoup de mourir ; eh bien ! je vois que tout le monde s'en tire ! »

La vieillesse de notre siècle s'annoncera donc par la jouissance des fruits d'une année d'abondance. Au moral, si la sagesse est le fruit des années, le XIXe siècle devra, à partir d'aujourd'hui, inspirer aux hommes des idées de fraternité et de philanthropie, chose plus facile à désirer qu'à espérer.

En attendant, je le répète, prenons bon gré, mal gré, le monde tel qu'il est.

Gardons-nous cependant d'admettre que l'homme n'a rien de mieux à faire que de s'asseoir dans un fauteuil pour faire chaque jour avec Galilée le tour de la Terre et chaque année le tour du Soleil. Je conviens que dans les questions métaphysiques nous ne sommes, malgré les profonds penseurs de nos jours, pas plus avancés que les Égyptiens, les Grecs et les Romains. Il faut en conclure que là, comme en bien d'autres points, l'esprit humain a tenté l'impossible, et qu'il a voulu atteindre des connaissances inaccessibles. Mais dans des recherches physiques d'une portée moins ambitieuse, que de miracles opérés ! Avec les aérostats,

l'homme s'est élevé dans les airs; par les paratonnerres il a conjuré la foudre; il a fait travailler pour lui l'eau, le vent, le feu, l'électricité. Ce dernier agent est devenu à ses ordres un sculpteur dans la galvanoplastie, un soleil dans la lumière électrique, un moteur par l'électro-magnétisme, enfin un courrier qui devance les chevaux, l'hirondelle, l'ouragan et le son lui-même. Quant à la lumière, qui aurait pu imaginer que le génie de l'homme osât lui demander de peindre en quelques secondes un tableau que le pinceau du plus habile artiste n'eût pas terminé en un siècle? Je passe sous silence la photo-sculpture, non moins étonnante que la photographie. Ce n'est pas tout, la douleur a été supprimée : songeons à l'anesthésie; miracle! miracle! miracle! Passons.

Qu'avons-nous maintenant à demander? sur quel point le génie insatiable de l'humanité progressante va-t-il porter ses efforts? On devine, d'après mon dernier article, que je veux parler de la locomotion aérienne sous les noms de MM. Ponton d'Amécourt, de la Landelle et Nadar. Voyons ce qui a été fait et ce qui reste à faire.

Généralement, toute question bien posée est plus qu'à moitié résolue quand elle ne contrarie aucune des quatre grandes lois de la nature, lois de mécanique, lois de physique, lois de chimie et lois de physiologie. Or la navigation aérienne ne contrarie aucun de ces codes. Elle est donc possible.

Elle serait longue, la liste des efforts de calcul et d'expérience qui ont précédé les essais de MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle! Il me suffira de dire

que des expériences de ces ingénieux constructeurs il est résulté pour la première fois de petites machines peu volumineuses s'élevant dans l'air au moyen de l'hélice et emportant avec elles le moteur qui produit leur vol. Dans certaines limites ce vol est susceptible d'être dirigé à volonté. Il ne reste plus qu'à trouver un moteur convenable pour entretenir indéfiniment l'action du ressort qui fait planer l'hélicoptère, et la vapeur résoudra facilement le problème.

MM. Nadar, de la Landelle et d'Amécourt ont entrepris à grand bruit la solution de cette belle question, savoir de faire une machine à hélice qui puisse enlever un homme et le soutenir indéfiniment dans les airs; enfin de lui permettre de se mouvoir jusqu'à un certain point dans le sens et vers le but désiré. Or, c'est ce que je maintiens d'une exécution infaillible.

On me dira : Pourquoi adoptez-vous avec tant de chaleur les idées et les espérances de ces Messieurs?

Je répondrai : Parce que ce sont dès longtemps les miennes. Depuis plus de quinze ans je prêche la navigation aérienne par l'hélice. J'en ai conféré avec toutes nos célébrités mécaniciennes, et si MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle n'avaient pas *réalisé*, comme ils l'ont fait, des appareils automoteurs qui emportent leur force vive avec eux, je me regarderais, aussi bien qu'un grand nombre de Géomètres et de Physiciens, comme autorisé à réclamer l'idée de l'hélice voyageuse dans l'air, et, de plus, je pourrais produire tous les calculs mathématiquement infaillibles qui garantissent le succès de cette navigation aérienne. Ces calculs sont analogues, pour ne pas dire identiques, à ceux que l'on

a faits pour l'aile du moulin à vent, pour les vannes de la turbine, pour les ventilateurs et enfin pour l'hélice maritime. Pour tous ces moteurs, le résultat a été le même que celui qu'indiquaient les formules mécaniques.

Avec les petits modèles mis sous les yeux du public à une réunion nombreuse chez M. Nadar, et par moi dans une conférence de l'*Association polytechnique* dans l'amphithéâtre de l'École de Médecine, devant un millier d'auditeurs, on a vu ces appareils, pourvus de ressorts bandés par une force médiocre, s'enlever et se soutenir en l'air pendant tout le temps de l'action du ressort. Or, si un petit appareil à vapeur facile à imaginer eût rendu au ressort moteur la tension qu'il perd en mettant l'hélice en mouvement, le mécanisme en question se fût indéfiniment élevé, soutenu et dirigé au milieu de l'atmosphère.

Dans une publication du triumvirat hélicoptéroïdal, ces Messieurs font observer avec juste raison qu'une machine à vapeur de dix chevaux pèse incomparablement moins que dix machines à un cheval. On dit, en fortification : *petite place, mauvaise place;* il est encore plus vrai de dire, en mécanique : *petit moteur, mauvais moteur.* La plupart des déceptions qui ruinent les inventeurs proviennent de ce qu'ils jugent l'effet d'une machine par celui d'un petit modèle qui est ce qu'on appelle un *chef-d'œuvre*, non susceptible de fonctionner en grand; c'est encore le cas des gens qui calculent le produit d'un champ par le rendement d'une culture faite dans une caisse posée sur une fenêtre.

Tandis que MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle construisaient leurs petits automoteurs, M. Nadar, qui

avait aussi, comme bien d'autres, pensé à l'hélice, mais qui, de plus, avait l'expérience de l'aérostation et de son insuffisance, fut mis en rapport avec les deux partisans de l'hélice. Il entra avec ardeur et grand fracas dans le triumvirat dont j'ai parlé. En réalité, il devint le promoteur efficace de l'idée commune. Voici entre ces Messieurs et moi le plan adopté pour avancer sûrement dans la voie de la navigation aérienne par l'hélice. Un modèle à échelle précise sera construit à frais modérés. Une petite machine à vapeur à haute pression sera formée d'un tube mince et d'un piston léger, et sa force sera appliquée au ressort moteur des appareils déjà construits et remontera continuellement ce ressort en lui rendant la force qu'il aura perdue par son action sur la double hélice ascensionnelle. Une fois en possession d'un appareil qui s'élèvera en emportant seulement un kilogramme, on pourra calculer la dépense d'une machine capable d'enlever un homme ou un poids quelconque, et susceptible, avec des propulseurs aériens, de se diriger (avec certaines limites de vitesse) dans une atmosphère qui ne sera pas dominée par un vent trop violent. Remarquons que l'hélice, dont les ailes sont à peu près horizontales, ne donne que peu de prise au vent, qui entraîne irrésistiblement l'aérostat ordinaire.

Une fois en possession d'un hélicoptère de force moyenne, ce sera une affaire d'argent que d'en construire un d'une force supérieure, et alors la dépense sera facilement couverte par une association qui trouvera, dans la curiosité publique ou autrement, une rémunération assurée des premiers frais.

Espérons que la septième décade de ce siècle si fécond en inventions merveilleuses, et pour la plupart françaises, que cette septième décade, qui finira avec l'an 1870 ne s'écoulera pas sans que *notre France* (style Chauvin) ne produise l'hélicoptère comme elle a déjà produit l'aérostat, le télégraphe électrique, l'électromagnétisme et la photographie. Il est beau que nos soldats disent *France*, *vaillance ; gloire*, *victoire ; guerriers, lauriers; Français*, *succès*. Mais les conquêtes pacifiques de la Science ne sont pas moins glorieuses, et notre pays ne doit se laisser *infériorisier* en aucun genre d'activité et de contribution au bien public.

Il est un peu tard pour dire aux amateurs des spectacles grandioses de la nature que dimanche, 30 août, l'Océan arrivera en cascade formidable dans la Seine à 10 heures du matin et du soir, à Caudebec et à Villequier. Cette dernière localité a déjà été à moitié détruite par les vagues du mascaret. En arrivant samedi soir à Yvetot par le chemin de fer du Havre, on trouvera le dimanche matin des omnibus qui mettront les curieux à Caudebec et à Villequier avant l'invasion du mascaret qui sera très-violent à cause des basses eaux. Le bateau à vapeur *le Furet*, qui partira de Rouen le dimanche matin à $5^h 15^m$, mettra aussi les amateurs à temps dans les deux localités où le phénomène est le plus brillant. C'est un splendide spectacle que les touristes allaient chercher il y a quelques années à l'embouchure de l'Amazone sous le nom de *pororoca*, ou à l'embouchure du Gange où il s'appelle du mot anglais de *bore*.

J'ai sous les yeux une publication récente de M. Mar-

chal de Lunéville, sur le Sénégal. Ce grand fleuve est détourné près de son embouchure par une langue de terre fort étroite et en face de la ville de Saint-Louis. Cette terre très-basse et toute sablonneuse reçoit les coups incessants de l'Océan qui étale continuellement, sur cette grève de 7 lieues de long, ses vagues arrondies et empanachées d'écume. Trois lames successives arrivent à la suite pour déferler sur le rivage, et avant de s'y briser elles forment trois lignes blanches d'écume mobile qui se succèdent éternellement. Or cette écume est éminemment phosphorescente et lumineuse au point d'éclairer la nuit toute la grève comme par une lumière artificielle. L'excellent observateur que je viens de nommer ne tarit pas dans son admiration pour le spectacle que de loin et de près ces flots lumineux présentent à l'observateur le moins impressionnable devant les beautés de la nature.

Aristote, dit-on, se précipita la tête la première dans les flots de l'Eubée, de désespoir de ne pas comprendre la cause des mouvements de la mer dans le détroit de l'Euripe qui sépare cette île du continent.

Or le peu que nous savons sur la cause de la phosphorescence des eaux de l'Océan fait que je ne conseillerais à aucun Physicien de faire le voyage du Sénégal, de peur que sa fin ne fût la même que celle du fameux instituteur du conquérant de l'Asie.

29 août 1863.

VIII.

Sur l'aile de l'oiseau. — Ballons et hélices. — Les touristes des trains de plaisir vers l'Océan. — Homère observateur maritime. — La poésie et les critiques. — Hector et Achille.

Rousseau disait : Sonate, que me veux-tu? Moi, je dis aujourd'hui : Hélice, que me veux-tu? J'ai devant moi quatorze lettres, les unes pour, les autres contre, ou bien proposant des moteurs, sans compter autant d'articles de journaux. Heureusement que l'hélice ne vole pas encore. Sans cela, il en entrerait chez moi par les fenêtres et par les cheminées avec ou sans ballon auxiliaire. Plusieurs de ces lettres viennent de personnes fort compétentes. Quant à celles qui croient que, pour s'enlever ou se soutenir dans les airs, il faudrait faire tourner l'hélice avec une très-grande rapidité, je rappellerai qu'une petite vitesse de rotation correspond à un grand mouvement en avant, et réciproquement, en imprimant dans un air calme une vitesse de rotation très-modérée aux ailes, l'hélice marchera très-vite dans le sens perpendiculaire au plan des ailes. C'est ce que montrent déjà expérimentalement les petits modèles qui, au moyen d'un faible ressort, se sont élevés et soutenus en l'air étant chargés d'un poids relativement considérable. Quant à l'hélice aidée d'un ballon,

il y a quelques années qu'un très-bon mécanicien belge, M. Van Heck, imagina de faire tourner sous un ballon des ailes héliçoïdales analogues à celles des moulins à vent. C'étaient des toiles fixées obliquement sur un châssis solide et qui devaient, sans perte de gaz ou de lest, faire monter ou descendre le ballon, et lui permettre de trouver un courant d'air favorable à la direction qu'on voulait suivre. Cette idée, qui n'avait rien d'inadmissible, fut présentée à la Chambre belge, qui la prit en grande faveur et vota, séance tenante, quelque chose comme un demi-million pour l'essai en grand de cette navigation aérienne.

Cependant, à la lecture du procès-verbal, il s'éleva des doutes et des objections. La délivrance de la somme fut ajournée. Une espèce de Commission rogatoire fut envoyée à l'Institut de France, et la question dut être examinée par une Commission dont je faisais partie avec notre illustre maître en Mécanique, le général Poncelet, qui examina le tout théoriquement et historiquement avec une grande supériorité. Bien plus, pour joindre l'expérience à la théorie, les Académiciens, avec l'inventeur et deux manœuvres, se placèrent dans un grand plateau de balance équilibré par des poids et des poulies de renvoi. Le public pensera, sans que je le dise, qu'il ne s'agissait plus d'un papillon pour faire contre-poids, comme dans la balance satirique de Bussy-Rabutin. Bref, l'appareil étant muni en-dessous de ses toiles en hélice, deux vigoureux manœuvres firent tourner ces toiles obliques qui, suivant la direction du mouvement de rotation, devaient alléger ou déprimer l'ensemble qui représentait le ballon. L'effet produit

fut, je crois, de 5 à 6 kilogrammes; mais il parut insuffisant pour une longue navigation, en tenant compte de la déperdition du gaz au travers de l'enveloppe du ballon.

Pilâtre de Rozier avait aussi eu l'idée de s'élever et de s'abaisser facilement. Pour cela, il plaça une montgolfière sous un ballon à gaz. En faisant plus ou moins de feu à l'orifice de sa montgolfière, qui n'avait pas besoin d'être très-grande à cause de l'allégement produit par le ballon à gaz, on devait monter et descendre à volonté. C'était, dit M. Biot, établir un foyer sous un magasin à poudre. Le gaz prit feu, et l'aéronaute ainsi que son compagnon, nommé Romain, périrent dans la chute. Bièvre, le célèbre faiseur de jeux de mots et de calembours de l'époque, rencontra, le lendemain de la catastrophe, un troisième personnage qui n'avait pu obtenir la faveur de faire partie de ce voyage aérien. Il lui adressa de suite ces deux vers de Corneille :

> **Rendez grâces aux dieux de n'être pas Romain,**
> **Pour conserver encor quelque chose d'humain.**

En France, on marche au travers de la foule des célébrités. On coudoie les renommées, on est aveuglé par les gloires. J'ai rencontré dans un wagon une dame qui était la petite-fille de Romain. Elle avait encore, je crois, une petite pension de l'État, qui provenait de celle qui avait été accordée à la famille de Romain après sa chute fatale.

J'ai mentionné un amateur distingué qui avait réussi, à Toulon, à faire voler de petits appareils automoteurs. J'apprends de M. de la Landelle que c'est M. Félix du

Temple, capitaine de frégate, qui fait en ce moment campagne au Mexique. M. du Temple a toujours été dans les meilleures relations avec MM. d'Amécourt et de la Landelle. Il paraît y avoir un effet de plan incliné ou, si l'on veut, de cerf-volant dans le système de M. du Temple. J'y reviendrai après un plus ample informé. J'avais donc bien fait justice en n'oubliant pas cet officier et j'en avais réservé tous les droits.

Cela n'a pas empêché un de ses amis de me tancer vertement dans une lettre où il m'accuse d'avoir voulu dépouiller M. du Temple au profit de ceux qu'il appelle *pseudo-inventeurs*. Il me somme de donner place à sa réclamation dans mon plus prochain article. J'obéis et je me trouve encore heureux d'éviter qu'il ne m'inflige un *pensum*, ce que le ton de sa lettre me faisait craindre d'un bout à l'autre.

Voici, à ce propos, quelque chose qui intéresse davantage le public. Un brevet d'invention, non suivi de mise en pratique, constitue-t-il un titre scientifique exclusif pour celui qui a pris ce brevet? Évidemment non, car il n'y a point là de publicité suffisante. C'est ainsi que le système des billets cachetés, déposés à l'Académie, n'est plus en faveur. Comment le public peut-il savoir ou avoir l'obligation de savoir qu'il est question de locomotion aérienne au n° 32,031 des brevets d'invention? Scientifiquement, un brevet d'invention indique l'*intention*, souvent même la simple *possibilité* de faire. Il en est bien peu qui passent de la théorie à la pratique. Tout le monde sait que l'enfer est pavé de bonnes intentions, et dans une lettre d'une date déjà un peu ancienne, et qui, par hasard, me tombe sous la

main, mon spirituel et satirique confrère, M. Viennet, de l'Académie française, prétend que ceux qui, au jugement dernier, n'auront à faire valoir que de bonnes intentions, *passeront* une mauvaise éternité.

L'oiseau, le cerf-volant, l'hélice, la machine à réaction, voilà les principaux modèles de navigation aérienne. Si je puis inventer un moyen de faire connaître au public tout ce que renferment d'ingénieux les lettres de mes nombreux correspondants, je tâcherai de leur rendre justice sans qu'on m'accuse de donner trop de place aux idées individuelles, qui, naturellement, paraissent d'un prix très-grand à ceux qui les ont conçues. On est toujours le plus bel homme de sa chambre quand on est seul. Je laisse à regret sans réponse des lettres fort intéressantes, mais qui exigeraient de ma part de longues dissertations pour lesquelles je manque de temps, d'application de tête ou même de science.

Le vol de l'oiseau, comme on peut le penser, d'après le nom de son *fabricant*, est un vrai chef-d'œuvre. Là, comme dans toute la nature, l'Être suprême (ci-devant Dieu, comme on disait dans la Révolution) a prodigué des miracles d'une science dont nous n'apercevons même qu'une faible partie. D'abord le dessous des ailes, qui est creux, laisse difficilement échapper l'air sur lequel l'oiseau pèse par un battement d'ailes. Les plumes, qui sont comme une espèce de velours par les petites plumules qui leur sont implantées, agissent sur l'air infiniment plus que si elles étaient lisses à leur partie inférieure. On m'avait donné à Londres, dans les magasins de la Compagnie des Indes (*East India Company*) une grande plume d'aigle de l'Immaüs, mainte-

nant Himalaya. Il était très-difficile d'abaisser cette plume de plein fouet au travers de l'air, tant elle y éprouvait de résistance d'après sa structure veloutée.

Qu'arrive-t-il après que l'oiseau a donné un coup d'ailes très-efficace sur l'air inférieur, et qu'il est lancé en haut? Même en ne repliant pas ses ailes, il n'éprouverait pas autant de résistance au-dessus de lui qu'il a pris de force vive en dessous; car d'abord ses plumes sont plus lisses en dessus qu'en dessous, et, de plus, elles forment un ensemble arrondi vers le haut, et qui éprouve moins d'obstacle en traversant l'air; puis surtout après le coup d'ailes, l'oiseau les replie pour profiter de toute la force ascensionnelle que lui a donnée son rapide effort, frappé de haut en bas. Ce qui fait que les premiers mouvements des membres sont très-vifs, c'est qu'ils sont produits par des leviers de troisième genre, qui ont pour point d'appui les articulations et pour application de la force le milieu des muscles. Il en résulte que les extrémités des membres prennent un mouvement très-rapide, mais seulement dans le premier moment de l'action du muscle. En réalité, nous ne levons pas le bras, nous le lançons. Il en est de même de la jambe. Le premier mouvement est incomparablement le plus efficace. Les coureurs les plus vites font de très-petits pas, et dans l'escrime la supériorité est à ceux qui ne donnent à leur arme que des excursions très-peu étendues. De là vient qu'un oiseau peut planer, c'est-à-dire se soutenir par des mouvements d'aile insensibles, et tandis que l'aigle immobile à une grande hauteur fait sa revue de ce que peut lui fournir de proie une contrée entière, le colibri se nourrit du suc des fleurs sans même se poser sur elles.

En général, ceux qui ont voulu s'élever dans l'air au moyen de leur propre force musculaire appliquée à un système d'ailes analogue à celui des oiseaux, ont éprouvé que la force de l'homme est insuffisante pour s'élever dans l'air et même pour s'y soutenir. On pouvait prévoir ce résultat par la théorie. En effet, l'action de la pesanteur, pendant une seconde, fait descendre un corps libre de 5 mètres. Il faudrait donc pour se soutenir qu'un homme en l'air produisît, au moyen de ses muscles, une force égale à celle qui serait nécessaire pour élever cet homme de 5 mètres en une seconde. Or, pour s'élever de 5 mètres, il faut monter au moins vingt marches d'escalier ordinaire. Quel est l'homme qui pourrait avoir une telle force et surtout la prolonger? Ce serait gravir en hauteur les tours de Notre-Dame de Paris pendant la cinquième partie d'une minute.

On remarque que le vol oblique des oiseaux est plus rapide que le vol de bas en haut et que leur queue fait l'office d'un gouvernail, peut-être même d'un plan incliné analogue à celui d'un cerf-volant. Plusieurs mécaniciens ont attaché beaucoup d'importance à cet effet de la queue des oiseaux, qui, cependant, volent très-bien quand on la leur a coupée de très-près.

Le lecteur sent comme moi qu'il y a encore beaucoup à faire pour avoir le secret du vol des oiseaux, des insectes, des poissons, des chauves-souris. A mesure que les notions de Mécanique deviendront de plus en plus familières aux naturalistes et aux observateurs, les merveilles du vol prendront une plus large part dans la science. Je vais redire, *rediter* ou, si l'on veut, *radoter* cette sentence : Après la puissance créatrice à laquelle

rien ne peut se comparer, le premier rang appartient à l'intelligence qui a pénétré les secrets du Créateur.

Tout le monde répète ce vers de Gresset :

On ne vit qu'à Paris et l'on végète ailleurs.

On y vit si bien, qu'on n'a pas le temps d'y vivre! Sans compter la classe brillante des gens de loisir qui est fort occupée de jouir des agréments de ce qui répond dans l'âme humaine à l'instinct de sociabilité et qui fait le triomphe de la France, il est une masse immense de travailleurs en tout genre, qui, privés du temps nécessaire pour jouir des plaisirs que comporte leur position, ne redoutent aucune fatigue quand il s'agit de voir, d'observer du nouveau, en un mot de voyager; de là, la vogue des trains de plaisir surtout vers la mer et surtout aujourd'hui vers une mer d'équinoxe qui promet, ou du moins permet d'espérer, une belle tempête. Quant aux Parisiens qui s'intitulent touristes pour deux nuits passées en wagon et une journée passée sur la jetée du Havre, ils me rappellent ce *galant* qui, surpris par un retour imprévu, s'était caché dans une de ces hautes caisses de pendule qui sont encore en grand nombre dans nos provinces. A son entrée, le *mari*, n'entendant plus le bruit de l'horloge, la croit arrêtée et va droit à la caisse qu'il ouvre : « Que faites-vous là? — Je me promène! » Un peu plus il aurait pu se dire *touriste*. Mais passons. Il est des compensations dans les destinées humaines, même depuis que nous n'avons plus M. Azaïs pour nous les faire apercevoir. Croyez bien qu'un actif Parisien, qui a quitté

pour un jour ses travaux et bravé deux nuits de fatigue pour dévorer des yeux l'Océan du Havre ou de Dieppe, en éprouve et en rapporte en un jour plus de sensations et de jouissances que ne le font dans un long et commode voyage les heureux blasés qui marchandent le sommeil contre une feuille de rose pliée en deux :

A force de bonheur
On est dans le malheur !

L'activité physique et morale est la loi universelle ; les partisans de la vie contemplative ont fait fausse route. Aux grands réformateurs du monde, je dis : « Eh bien, faites mieux ! » Ils ne peuvent même pas faire autrement !

L'activité maritime qui s'est emparée de Paris me rappelle avant tout ce grand et fidèle observateur qui a si bien peint la mer sous tous ses aspects, le vrai, le seul poëte, Homère. Pour l'exactitude de ses mille descriptions, on peut dire qu'il a photographié la nature; et s'il a bien peint la mer, il n'a pas été moins exact pour le spectacle rival de celui des mers, je veux dire celui des montagnes.

Écoutons aujourd'hui ce touriste exceptionnel :

Nous avons d'abord le bruit *liquide* des eaux de la mer,

Poluphloisboio thalassés.

Puis vient le vent d'ouest, le zéphyr impétueux. Ce n'est pas notre Zéphire, amant de Flore, mais bien celui qui ravage nos côtes de Bretagne, qui incline vers l'est les troncs de tous les pommiers de Normandie, et qui, dans les environs de Paris et même dans le Luxem-

bourg, fait pencher vers l'horizon oriental le tronc des arbres des allées dirigées du sud au nord.

« Sur le rivage retentissant de la mer, les vagues » arrivent à la suite l'une de l'autre par le zéphyr qui » les soulève. La mer commence par écumer au large, » mais ensuite, venant se briser contre la terre, elle » mugit avec retentissement, puis elle rejette sur la » grève l'écume de l'onde amère. » C'est ce qu'on appelle *déferler*. Nous allons tout à l'heure indiquer la cause de ce déferlement qui jette à la côte les objets naufragés. Thémistocle se promenant sur les bords de la mer de l'Attique voit une bourse que la mer avait rejetée. Il dit à son compagnon : « Tu peux ramasser ceci, toi, car tu n'es pas Thémistocle! » C'était un grand homme. C'est dommage qu'il ait un peu passé à l'ennemi. Voilà bien du bruit pour un petit ouragan (un petit tour à Gand), disait (dit-on) un ministre mal accueilli d'une Chambre trop française. Mais pas de politique ici!

Un amateur, meilleur helléniste que moi, sans doute, me signale une faute dans ma citation d'une onomatopée d'Homère, où il s'agit d'une voile brisée et emportée par le vent, il faut

Trikhta té kai tétrakhta.

— C'est le *cric-crac* moderne, me disait une dame.

Le ressac des vagues de *fond* n'est pas moins bien peint par ce vers répété au moins deux fois dans Homère :

Kúma méga rhokhtei cuanôpidos Amphitritês.

Il gronde fort, le flot d'Amphitrite aux yeux bleus.

autrement :

Quand Homère écoutait sur la grève des mers,
D'Amphitrite aux yeux bleus gronder les flots amers.

Je reviens au déferlement des vagues qui accostent le rivage. D'après les lois de la Mécanique, l'arrière de la vague devance la partie antérieure. Alors il se forme un bourrelet ou cascade qui retombe en écume par le sommet arrondi de la vague, et la partie inférieure qui supporte tout le poids de la cascade est lancée par le bas en lame mince qui court en avant sur le rivage et rejette en écumant, au travers des galets, les algues marines et les objets naufragés qui font ce qu'on appelle la *laisse* de la haute mer; tout ce qui se rapporte à la forme de la vague accostant la grève est textuellement traduit d'Homère.

Le choc de la mer contre les eaux d'un fleuve n'est pas moins bien décrit dans l'Iliade, sinon en théorie, du moins pour l'effet pittoresque, dans cette description des Boghaz du Nil, qui rendent si difficile le passage des eaux du fleuve dans celles de la mer :

« A l'embouchure du fleuve qui coule par l'ordre de » Jupiter, le flot marin mugit contre le courant.

Bébrûkhén méga kûma poti rhoon.

» Et les rives escarpées retentissent du conflit de la » mer, qui est repoussée vers le large. » Encore un effet célèbre d'harmonie imitative :

Éiones booôsin.

J'ai souvent récité ces vers au mascaret arrivant à grand fracas dans la Seine.

J'avais autrefois compilé une météorologie d'Homère avec les mille imitations de Virgile et des autres poëtes grecs et latins. Je ne sais ce qu'est devenue cette étude tout à fait classique, et le lecteur ne la regrettera peut-être pas plus que moi, de crainte que je n'abuse davantage de sa patience. Il est cependant curieux d'admirer avec Buffon une langue formée mille ans avant notre ère, et à la richesse de laquelle nous sommes forcés d'emprunter, après *trois mille ans,* des termes techniques dans toutes nos sciences sans exception.

Je finirai par un mot ou plutôt par une page sur les riches comparaisons tant critiquées dans Homère, et qui nous ont conservé de précieuses observations de toutes sortes. Au commencement de l'*Iliade,* livre quatrième, Ménélas est blessé traîtreusement d'une flèche troyenne. Son sang coule et teint l'ivoire de sa cuisse d'un pourpre éclatant :

« Comme on voit une femme méonienne ou carienne
» teindre en écarlate l'ivoire qui doit décorer les har-
» nais de tête d'un cheval de bataille. Elle conserve
» cet ornement chez elle et le garde pour un roi, malgré
» un grand nombre de cavaliers qui le convoitent et
» qui veulent en faire une décoration pour leur cour-
» sier et un honneur pour eux-mêmes. »

Une affreuse mêlée suit cette violation d'une trève sacrée.

Dans la querelle sur le mérite des anciens et des modernes qui passionna tant le XVIIe siècle, comme de nos jours le classique et le romantique, cette femme

de Méonie ou de Carie excitait fort la bile des détracteurs de l'Antiquité qui trouvaient absurde de jeter cette digression froide au travers de la terrible stupeur d'un moment solennel. Homère voulait laisser au lecteur le temps de sentir tout ce que la situation avait d'intérêt palpitant. Il en agit de même dans toutes les occasions, par exemple, quand le vieux Priam pénètre inattendu dans la tente d'Achille qui va peut-être lui couper la gorge. Toujours des comparaisons qui suspendent l'action trop rapide et laissent convenablement sentir le dramatique de la situation. Ceci sera bien mieux senti par un exemple un peu détaillé.

Patrocle vient d'être tué, et il a même été dépouillé de ses armes par Hector, malgré les efforts des Grecs pour protéger son corps et l'empêcher d'être enlevé par les Troyens. Le moment est terrible. Les deux Ajax proposent à Ménélas et à Mérion d'emporter le mort, tandis qu'ils feront tête aux Troyens. Ils parlent ainsi, et les deux guerriers soulèvent rapidement le cadavre; les Troyens poussent des cris de fureur, et se précipitent contre les Grecs :

« Comme on voit des chiens de chasse en tête de » jeunes chasseurs se précipiter sur un sanglier blessé, » ils arrivent à lui prêts à le déchirer; mais lorsque » celui-ci, fort de son courage, se retourne et leur » fait tête, ils s'écartent à droite et à gauche tout ef- » frayés; ainsi les Troyens se précipitaient en masse » frappant de leurs épées et de leurs lances, mais dès » que les deux Ajax, se retournant, faisaient ferme, » leur front pâlissait et pas un n'osait s'approcher pour » disputer le corps de Patrocle. Cependant les deux

» guerriers le portaient vers les vaisseaux des Grecs;
» mais une mêlée formidable s'amoncelait derrière eux.
» Comme un incendie qui éclate dans une ville popu-
» leuse et qui consume les habitations au milieu de
» flammes étincelantes qu'active en mugissant un vent
» impétueux, ainsi sur les deux Ajax une foule d'hommes
» et de chevaux se précipitait en poussant des cris re-
» doutables. Comme on voit deux vigoureux mulets
» traîner du haut d'une montagne par un chemin pier-
» reux une longue poutre ou un mât de navire, ils ne
» cèdent ni à la fatigue, ni à la sueur qui les accable :
» ainsi Ménélas et Mérion emportaient Patrocle vers
» les vaisseaux des Grecs, tandis que les deux Ajax
» arrêtaient les Troyens ainsi qu'une digue arrête les
» eaux. Cette digue est plantée d'arbres et traverse la
» plaine. Elle arrête les inondations des fleuves les
» plus violents qui ne peuvent la rompre par leurs
» flots désastreux. Ainsi les Ajax repoussaient l'armée
» des Troyens, en tête desquels étaient Énée, fils d'An-
» chise, et le brillant Hector. Quant aux Grecs, ils
» fuyaient comme une nuée d'étourneaux ou de geais
» qui poussent de longs cris à la suite d'un épervier
» redoutable aux petits oiseaux. Ainsi devant Énée et
» Hector les Grecs fuyaient en jetant leurs armes qui
» bordaient le fossé. Ils n'avaient plus le courage de
» batailler. »

Sans les comparaisons qui suspendent la narration au profit de l'intérêt, tout eût été dit en deux mots et le tableau eût été supprimé. Encore quelques mots.

Achille est informé du désastre, il est sans armes, car il avait prêté les siennes à Patrocle; Hector est comme

un lion affamé qui dévore un taureau et à qui les bergers ne peuvent faire lâcher prise; trois fois il saisit par les pieds le corps de Patrocle et le tire du côté des Troyens, et trois fois les Ajax l'arrêtent sans le faire reculer. Iris demande à Achille de se montrer, dans l'espérance que les ennemis auront peur de lui et que les Grecs respireront un peu de l'acharnement du combat.

« Achille se lève : chéri de Jupiter, Minerve le couvre » de son égide et surmonte sa tête d'un nuage doré. » De ce nuage, elle fait jaillir une flamme resplen- » dissante. Tel on voit un nuage s'élever d'une ville » située dans une île où les ennemis ont fait une des- » cente : tout le jour les habitants défendent vaillam- » ment leur cité, tandis que la nuit ils allument de » grands feux dont l'éclat se répand au loin pour servir » de signal à leurs voisins du rivage et les engager à » monter sur leurs vaisseaux pour venir à leur se- » cours. Ainsi, sur la tête d'Achille une flamme écla- » tante brillait au loin. Il arriva sur le retranchement » et s'y arrêta d'après les ordres de sa mère. Là, se » posant, il poussa des cris. Minerve, à côté de lui, fit » aussi entendre sa voix, et à l'instant même un dé- » sordre épouvantable se mit parmi les Troyens. Comme » retentit le son de la trompette fatale quand des en- » nemis se préparent à l'assaut d'une ville, telle se fit » entendre la voix du fils de Pélée. Mais en entendant » la voix de fer d'Achille, le cœur faillit à tous les » Troyens, et les chevaux par instinct retournèrent les » chars vers la ville. Quant à ceux qui les dirigeaient, » ils furent frappés de stupeur en contemplant la

» flamme inextinguible qui étincelait d'une manière
» terrible sur la tête du fils de Pélée, entretenue par
» la déesse Minerve. »

Les Grecs profitent de ce moment de trouble et enlèvent sans résistance le corps de Patrocle.

Il est évident que le poëte a voulu étendre la situation et prolonger l'intérêt, et qu'il y a réussi, ce qui légitime tout en littérature.

26 septembre 1863.

IX.

Le goût du public. — Ballons. — Hélices. — Navigation aérienne. — Bateaux remorqueurs. — Le mascaret dans la Seine et dans l'Indus. — Récit de Quinte-Curce.

Public, que voulez-vous? Nos ancêtres, moins cérémonieux auraient dit : Public, que veux-tu? Ils commençaient leurs préfaces par ce mot : Ami lecteur, ou lecteur bénévole, et tutoyaient sans façon leur interlocuteur supposé. On connaît ces vers de Boileau :

> Un auteur à genoux dans une humble préface
> Au lecteur qu'il ennuie a beau demander grâce,
> Il ne gagnera rien sur ce juge irrité
> Qui lui fait son procès de pleine autorité.

Voulez-vous que je vous parle de la position actuelle du Soleil et de ses taches, de la longueur des jours et des nuits, de la température mitigée de l'automne, de l'absence des planètes qui font spectacle, des brillantes constellations d'hiver qui, sur la fin de la nuit, apparaissent à l'orient et montent au ciel en nous annonçant la fin de la saison chaude? — Le public garde le silence. — Il nous arrive d'Amérique une soixante-dix-huitième ou soixante-dix-neuvième planète du groupe dont la première a été trouvée le premier jour de ce siècle, savoir le 1er janvier 1801? Le public distrait n'écoute plus que par politesse. — Cependant vous ne songez pas encore à rentrer dans les villes, vous jouissez encore pour longtemps du spectacle de la nature terrestre et céleste. Un beau jour, une belle nuit, un beau coucher de soleil avec les formes fantastiques des nuages qui peuplent le crépuscule occidental de la France, enfin même un bel orage de foudre, tout cela est intéressant. — C'est possible! — Oh! vous voulez que je vous parle de la belle année 1863, avec ses riches productions des champs, des jardins et des bois; voulez-vous que je vous dise que probablement nous aurons cette année un véritable hiver, car les saisons semblent retombées dans leur état naturel? La France, par le vent dominant du sud-ouest, souffle ordinairement sur la Russie et le nord-est de l'Europe pendant huit mois, et comme, après le vent dominant, c'est le vent contraire qui a la prépondérance, la Russie souffle sur la France pendant six semaines ou deux mois, et nous avons l'hiver pendant ce retour du vent de sud-ouest. — Nous verrons bien! Alors nous aurons des

traîneaux le long des Champs-Élysées et au bois de Boulogne, puis d'élégants patineurs. Ce sera amusant. Mais, dites-moi, que pensez-vous du ballon Nadar et des hélices avec lesquelles ce hardi conquérant des airs va s'élever bientôt, et, de plus, se diriger à volonté, fournissant ainsi à notre XIXe siècle un nouveau titre de gloire? — Ah! bien. Je vois que vous n'êtes plus tenté de me faire un salut, de me dire serviteur, de mettre votre chapeau et de vous en aller, ce que nos braves soldats appellent faire demi-tour et en avant. — Le public, c'est-à-dire l'homme en général, ne connaît pas le mot *assez*; il lui faut le *trop!* Eh bien! tant pis pour lui. Passons en revue les questions qui me sont adressées par tous ceux que je rencontre.

Avez-vous suivi la grande expérience de Nadar au Champ-de-Mars, en présence d'un demi-million de spectateurs? Oui, et, Dieu merci, elle sera répétée à la fin de la semaine prochaine avec tout ce que l'expérience a suggéré de perfectionnements. L'intérêt que le public a pris à cette belle exhibition lui fait autant d'honneur qu'à l'aéronaute lui-même. Décidément, malgré toutes les pièces de théâtre plus ou moins intitulées : *l'Honneur et l'Argent*, la Bourse n'est pas le seul astre qui brille sur notre horizon. Notre vigoureuse civilisation française a des yeux et des oreilles pour tout ce qui est grand et beau. On me disait en Angleterre : « Qu'est-ce que vos Français vont faire de nouveau? » Je répondais : «Attendez! »

« Croyez-vous à l'hélice? — Oui, certainement; mais il faut donner aux mécaniciens le temps d'en construire. — Ainsi, l'homme va voler comme l'oiseau? — Pas tout à

fait, mais il s'élèvera dans l'air et se dirigera quand le vent ne sera pas trop fort. — Pourriez-vous me faire voir comment la chose se fera? — Parfaitement. »

D'abord, il faut que vous sachiez qu'un poids quelconque, un homme, si vous voulez, abandonné à lui-même, et non soutenu, descend de 5 mètres en une seconde par l'effet de la pesanteur. Ainsi, un mécanisme qui monterait un homme, de 5 mètres par seconde, le soutiendrait en l'air, et si ce moteur avait assez de puissance pour le hisser de 6 mètres par seconde, comme la pesanteur ne l'abaisse que de cinq mètres, il lui resterait pour s'élever une vitesse de *un* mètre par seconde. C'est deux fois la vitesse de la promenade ordinaire. Cet homme monterait donc continuellement à raison d'une vitesse double de celle d'un promeneur. Voilà qui est clair.

Il nous reste à trouver un moteur suffisamment fort et à lui donner dans l'air même un point d'appui pour exercer sa force. La vapeur fournira facilement ce moteur et l'hélice le point d'appui. Examinons.

Toutes les tentatives qu'a faites l'homme pour s'élever par sa propre force ont été sans succès. La Mécanique l'aurait dit d'avance. En effet, la force d'un cheval suffit pour élever le poids d'un homme de forte stature (75 kilogrammes) de *un* mètre en une seconde. La force de l'homme est au plus le quart ou le cinquième de celle du cheval. Donc, en une seconde, la force de l'homme ne monterait son propre poids *en une seconde* que d'un quart ou d'un cinquième de mètre. Or, la pesanteur, *dans le même temps,* abaisse de 5 mètres le corps de l'homme, et généralement tous les corps pe-

sants. Il faudrait donc supposer un homme ayant vingt ou vingt-cinq fois la force d'un homme ordinaire pour que sa force bien employée pût le soutenir dans l'air. Il y a donc impossibilité mathématique de voler pour l'homme, et il faut qu'il ait recours aux moteurs auxiliaires. Ceux-ci ne lui manquent pas, et tout le monde pense de suite à la vapeur. Mais attendons.

Si le lecteur, tel agile qu'il soit, veut bien se mettre au bas d'un escalier ou d'une colline en pente convenable et que, partant du repos, sans prendre d'élan par la course, il voie avec une montre à secondes de combien de mètres il montera dans un temps donné, et, par suite, de combien dans une seconde, il verra qu'il est bien loin de monter de 5 mètres. Cela reviendrait, comme je l'ai déjà dit, à escalader les tours de Notre-Dame en douze secondes, qui font la cinquième partie d'une minute.

N'oublions pas que MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle, avec de petits ressorts moteurs, ont enlevé et soutenu de petits poids à une petite hauteur pendant tout le temps que durait l'action de ces ressorts. Il ne reste donc plus, comme il vient d'être dit tout à l'heure, qu'à se procurer un moteur suffisant pour élever de 5 mètres *en une seconde* les 75 kilogrammes qui font plus que le poids d'un homme ordinaire, et si nous mettons un poids pareil pour la machine et le combustible, nous n'aurons qu'à doubler cette force.

Puisque la force d'un cheval élève le poids d'un homme de *un* mètre en une seconde, il s'ensuit qu'avec la force de cinq chevaux, ce même poids serait soulevé de 5 mètres et, par suite, soutenu en l'air. Avec une

force de dix chevaux, l'homme et la machine seraient soutenus. Est-il donc bien difficile de se procurer cette force au moyen de la machine à vapeur?

Nullement. Tout le monde sait qu'au travers d'un mètre carré de surface, dans les machines ordinaires et à basse pression, il passe assez de chaleur pour engendrer la force d'un cheval. Donc, avec un cylindre de fer qui aurait 10 mètres carrés de surface, on aurait la force de dix chevaux, et le poids de ces 10 mètres carrés en fer mince serait d'environ 75 kilogrammes. En mettant plusieurs enveloppes cylindriques les unes dans les autres, on aurait facilement dix à douze chevaux de force; avec un générateur de vapeur égal en grosseur et en hauteur à celles d'un homme et à haute pression, ce serait beaucoup moins. Donc toujours, non seulement possibilité, mais même facilité d'exécution.

Pour les premiers essais, un combustible de choix, comme l'alcool ou le pétrole, pourrait être employé. Mais ce sont des détails.

Reste le point fixe à prendre sur l'air. C'est ici que tous les calculs et toutes les expériences faits sur les moulins à vent, l'hélice maritime, la turbine, les hélicoptères, les ventilateurs garantissent une ascension considérable pour des vitesses de rotation très-modérées. Voilà donc le système entier du vol aérien réalisé et ma thèse prouvée. Quant à l'ascension et quant à la direction, elles résulteraient de l'inclinaison de l'axe de l'hélice, ou, si l'on veut, de l'addition d'une seconde hélice agissant comme propulseur. A l'œuvre on reconnaîtra l'emploi le plus avantageux à faire de forces reconnues suffisantes.

Autant on a de peine à fixer l'attention d'un homme du monde sur un sujet aride d'application scientifique, autant on est surpris de voir avec quelle facilité la même tête conçoit les notions les moins attrayantes, quand sa curiosité le porte à interroger un homme compétent. Au total, j'engage le lecteur à relire la démonstration précédente et à ne pas s'arrêter à ce qu'il y a nécessairement d'incomplet dans ce que j'ai dit. La conclusion est que par l'hélice on volera quand on voudra. La force et le point d'appui sont reconnus et faciles à mettre en pratique.

La navigation aérienne, qui n'est qu'en expectative, ne doit pas nous faire oublier la navigation fluviale dont l'utilité pour le commerce est de premier ordre. Parmi les miracles du génie civil, je mets le remorquage des bateaux au moyen d'une chaîne couchée au fond de la Seine sur une longueur de 50 à 60 lieues. En aval, elle descend, depuis quelques jours, jusqu'à Rouen. Un premier bateau remorqueur soulève du fond de l'eau cette chaîne et la reçoit sur des rouleaux qui tournent au moyen d'une machine à vapeur et qui font avancer le premier bateau avec une force irrésistible sans halage ni chevaux. Un grand nombre de bateaux attachés au premier par des cordages remontent la rivière à sa suite; c'est ce qu'on appelle le *touage*. La chaîne noyée au fond du lit de la Seine, de Paris à Rouen, a fonctionné très-bien ces jours derniers, et la navigation est assurée entre ces deux villes importantes comme elle l'était déjà au-dessus de Paris depuis plusieurs années. Homère nous peint Jupiter dans l'Olympe, invitant les autres dieux à s'atteler tous à une grande

chaîne qu'il tiendrait par un bout, et que les autres divinités essayeraient en vain, suivant lui, de tirer de leur côté quand il la retiendrait seul à l'autre bout. L'image est assez bizarre, mais tout est consacré dans la vénérable antiquité. Il est douteux que le vaste génie du poëte ait conçu comme pure imagination une chaîne aussi longue, aussi forte, aussi puissante que celle qui traverse Paris, qui en occupe le milieu, et que l'on parle même de prolonger jusqu'à moitié chemin de Rouen au Havre, savoir jusqu'au Trait, dans les environs de Jumiéges.

Ainsi que je l'ai dit, la navigation de la basse Seine a été considérablement améliorée, d'après les plans arrêtés sous l'inspection immédiate de l'Empereur, après un examen approfondi de plusieurs heures et une discussion éclairée au milieu de l'élite de nos Ingénieurs. Dans les environs de Quillebeuf, on a 4 mètres de profondeur pour le chenal au moment des plus basses eaux de la marée. Les pertes de bâtiments par l'effet du mascaret, si nombreuses il y a quelques années, ont tout à fait été supprimées. Cependant les digues submersibles qui ont produit de si bons résultats et qui atteignent en longueur près de 60 kilomètres, ne préservent pas encore tous les points vulnérables des propriétés riveraines. Un assez grand nombre d'hectares, à 5 ou 6000 francs l'hectare, ont été encore détruits à la dernière marée. Les quais de Quillebeuf ont été minés par le courant ainsi que plusieurs des murs de Caudebec, en sorte qu'il faut les soutenir et les étayer à grands frais.

Dernièrement, un touriste de Paris s'informait avec intérêt à un indigène de Normandie de l'effet probable

des travaux récents contre le mascaret qui a déjà disparu en aval de Quillebeuf. « Croyez-vous, disait le Parisien, que ces travaux fassent disparaître un jour ce bel effet que produit l'Océan quand il envahit la Seine? — Nous l'espérons, Monsieur. — Oh! mon Dieu! mais alors il n'y aurait plus de mascaret; quel dommage! — Mais c'est un fléau pour nous. — Arrangez-vous; je viens à Caudebec pour voir le mascaret, il m'en faut un! » Silence de l'indigène, abasourdi de l'aplomb du touriste.

Comparons maintenant l'état d'une société faible, qui subit, en courbant la tête, les fléaux de la nature, et l'état d'une société puissante par son Gouvernement, ses Ingénieurs, son crédit, ses capitaux, et qui peut faire tête aux forces destructives, ou, du moins, leur dire : Tu n'iras pas plus loin. Il y a là fierté pour l'homme et fierté pour la France. Ce qui me tranquillise par rapport aux esprits chagrins qui ne voient que le mauvais côté des choses, c'est qu'après de belles phrases à la Rousseau, sur le bœuf qui tombe à l'abattoir, ils n'en mangent pas moins d'excellents biftecks à déjeuner.

A la dernière grande marée, le mascaret, à Caudebec et dans les environs, n'a été que trop beau, et, d'après les calculs astronomiques, l'année 1864 nous donnera de fortes marées et en grand nombre. Les Ingénieurs s'en effrayent déjà. En mars, il y aura une marée de 114; la dernière était de 106 et elle a fait du ravage. En janvier, en février, en juillet, en août, en septembre et en octobre, il y aura encore de grandes marées, et surtout en septembre, où elle atteindra le chiffre peu

ordinaire de 116. Le chiffre ou degré 100 est déjà une forte marée, et tout ce qui est au-dessus recouvre, sur des plages basses, de vastes espaces ordinairement à sec. C'est ce que Lucain a très-bien exprimé en parlant des rivages de la France, rivages ambigus, dit-il, et que la terre et la mer revendiquent alternativement :

Quâque jacet littus dubium, quod terra fretumque
Vindicat alternis vicibus.

Pour l'observation de la nature Ovide et Lucain sont bien supérieurs à Virgile, quoique Lucain ait parlé du pôle sud comme d'un pôle très-chaud : il n'est point de bon cheval qui ne bronche. Ici Pégase a trébuché. Je crois que c'est à l'abbé Abeille que Voltaire a tant reproché ce vers :

Et des pôles brûlants jusqu'aux pôles glacés.

Un des plus beaux effets de fracas dans la nature se produit quand la Seine a gelé, et que les glaçons qui sont descendus vers l'embouchure se soudent entre eux par la rigueur du froid. Alors, quand le mascaret vient soulever et briser cette épaisse croûte de glace, le bruit de cette rupture se fait entendre au loin avec des craquements formidables. Je n'ai point été témoin de ce rare phénomène qui se produira peut-être cette année si nous avons un hiver rigoureux, car nous aurons deux fortes marées d'hiver, savoir le 10 janvier et le 9 février 1864.

Je ne connais aucun des voyageurs modernes qui ait parlé du mascaret de l'Indus, si fidèlement décrit par

Quinte-Curce. On n'en parle dans aucun auteur qui ait écrit sur la Géographie physique. Voici une traduction de cette remarquable narration :

« Alexandre, qui descendait le fleuve, s'obstina à visiter l'Océan et à atteindre les bornes du monde. Il avait perdu ses guides, qui, mal gardés, s'étaient enfuis. Il n'hésita pas cependant à confier sa tête et le salut de tant de vaillants soldats à un fleuve nouveau pour eux. Ils allaient, sans aucune connaissance des lieux, de la distance de la mer, des peuples riverains et des dangers que pouvait présenter l'embouchure d'un fleuve inconnu ; ils n'avaient qu'une seule excuse d'une si grande témérité, c'était la constance de leur fortune. Ils arrivent enfin à l'endroit où la mer se mêlait au fleuve et y confondait ses eaux ; il y avait une île au milieu et surmontant la marée qui montait encore un peu, ils y arrêtent la flotte et se répandent dans la campagne pour y chercher des subsistances sans prévoir la catastrophe qui les menaçait.

» C'était à peu près la troisième heure du jour quand, suivant la loi de la nature, l'Océan bouillonnant commença d'envahir le fleuve et de le repousser en arrière. Ses eaux d'abord arrêtées, puis refoulées plus vigoureusement, remontaient vers leur source avec plus d'impétuosité que n'en ont les torrents qui suivent la pente de leur lit. Les soldats ignoraient ce qui se rapportait à la mer, et ils craignaient des prodiges et des signes de la colère des dieux en voyant cette mer s'enfler et se précipiter sur des campagnes peu auparavant à sec. Déjà tout était à flot et dispersé çà et là, lorsque les hommes qui étaient à terre se précipitent

vers leurs navires, effrayés d'un accident si brusque. Mais, dans le tumulte, l'empressement même produit des retards..... Dans ce désordre, les navires se heurtaient et s'enlevaient des rangées de rames brisées. Ils se pressaient entre eux, et l'on eût cru, non pas que cette flotte était celle d'une même armée, mais plutôt que deux flottes ennemies se livraient un combat naval. Les proues s'enfonçaient dans les poupes, et chaque navire était pressé par derrière comme il pressait lui-même par devant. De là, des rixes violentes et même des voies de fait.

» Déjà le flux avait inondé toute la campagne et ne laissait apercevoir que quelques points élevés qui semblaient des îles et qui avaient servi de refuge à ceux qui avaient abandonné leurs navires, lorsque, tout à coup, une terreur nouvelle se répand au milieu de la flotte dispersée. La mer se mit à faire un mouvement rétrograde et les eaux à retourner dans leur bassin primitif. Alors les navires, cessant de flotter, se précipitent les uns sur la proue, les autres sur le flanc. Le rivage était jonché de bagages, d'armes, de planches et de rames brisées. Les soldats n'osaient ni gagner la terre, ni rester à bord, attendant encore de plus grands malheurs que ce qui venait d'arriver. Ils n'osaient en croire leurs yeux. Des naufrages en pleine terre, la mer dans une rivière!..... Des animaux marins terribles, abandonnés par la mer, couraient à l'entour d'eux. La nuit approchait, et le Roi lui-même semblait désespérer du salut commun..... La marée remonte le lendemain et on se demande d'où pouvait arriver une si grande masse d'eau et où elle s'était retirée le jour précédent.

» Alexandre avec un petit nombre de navires atteint l'Océan, et enfin au comble de ses vœux, il offre un sacrifice aux dieux de la contrée et aux puissances de la mer, puis regagne sa flotte. »

Ce récit est simple et beaucoup plus intéressant que les narrations de ceux qui font ce qu'on appelle de la critique dans l'histoire et qui veulent expliquer le fait en le racontant, comme l'a fait Tacite, pour l'effet que produit le Soleil dans les régions où il ne se couche pas l'été. C'est cependant le père de la critique historique. J'aime bien mieux Tite-Live, car, quand il me dit que Nævius, l'augure, mis au défi par Tarquin de couper avec un rasoir une pierre à aiguiser, trancha cette pierre en deux d'un seul coup, j'en conclus que le Roi et l'augure étaient d'accord, qu'on avait besoin d'un miracle, et que la pierre, cassée d'avance, n'avait été rajustée qu'avec un peu de colle ou de blanc d'œuf. Voyez sur le mascaret de l'Indus le récit de Diodore de Sicile, qui explique tout, sans se douter que c'est un phénomène qui ne pouvait être compris qu'au XIXe siècle, après les expériences de M. Scott Russell.

10 octobre 1863.

X.

Les moteurs auxiliaires de l'homme. — Projets d'ascension et de vol mécanique. — Opinion du prince de Wittgenstein. — La Météorologie des reboisements, des irrigations et des inondations. — Travaux de M. Parade.

Les Romains (1), hors de l'économie politique et le commerce, abandonnaient tout aux Grecs libres ou esclaves. Dans la société romaine ceux-ci étaient en possession de toute la partie industrielle. Les Romains disaient : Demandez à un Grec qui meurt de faim de monter au ciel, il y montera :

Græculus esuriens, in cœlum, jusseris, ibit.

Chez nous, dès que la société réclame le secours de l'industrie, on peut dire qu'elle est servie à souhait. Cette société, plus fière et plus dédaigneuse que le peu-

---

(1) Les Romains n'ont jamais été un peuple dans l'acception présente de ce mot. Rome était une ville qui imposait ses citoyens au monde entier; à quelques lieues de la métropole ce n'étaient plus des Romains. Le nord de l'Italie était occupé par des populations gauloises, le midi par des colonies et des villes grecques, le centre était étrusque. Après les guerres civiles il n'y avait pas un million de citoyens romains. Aussi la domination romaine ne survécut pas plus de quatre siècles aux temps d'Auguste et de César.

ple dominateur de l'antiquité, a même reçu de l'industrie éclairée par la science bien des présents, des dons en tous genres auxquels elle était loin de s'attendre. Notre civilisation moderne est tellement riche, que bientôt on sera forcé d'établir à l'usage de toutes les classes des professeurs pour enseigner l'art de jouir de tous les avantages de la vie. Un ami à qui je lis cette phrase m'accuse d'optimisme. Je ne conteste pas. *Non duco contensionis funem.* Mot à mot : je ne tire pas la corde de la discussion. Eh bien! mettons qu'il y a des gens auxquels il faudrait enseigner à ne pas trop jouir des agréments de la vie actuelle. Je vois déjà le lecteur, c'est-à-dire le consommateur de la marchandise intellectuelle, redouter que je m'empare du thème usé et réusé des merveilles de l'industrie moderne. Il peut se rassurer.

La vogue est en ce moment à l'art de voler mécaniquement. Les inventeurs sont à l'œuvre, et comme il n'y a rien d'impossible à cela, pourvu qu'on ait la force suffisante, *cela se fera!* La question se ramène donc à celle des moteurs légers et puissants que l'homme peut prendre pour auxiliaires de sa propre force reconnue insuffisante pour s'élever dans l'air, s'y soutenir et s'y diriger. J'avais mis en titre de ce demi-article : *L'homme oiseau.* Mais l'annonce eût été trop ambitieuse. Pour être cru il ne faut pas trop promettre :

Multa fidem promissa levant.

La force d'un cheval peut soulever un homme de 1 mètre en une seconde de temps. La pesanteur, pendant le même temps, l'abaisse de 5 mètres. Il faut ait donc une force de cinq chevaux pour soutenir l'homme

en l'air. L'embarras est qu'il faut prendre un point d'appui dans l'air même qui résiste peu. Mais le vol des oiseaux avec des ailes comparativement peu étendues, nous est garant qu'avec des moteurs aujourd'hui bien connus, on obtiendra une force suffisante. Faisons d'abord une petite machine qui s'élève et se soutienne seule dans l'air. Plus tard, on en fera une plus puissante qui enlèvera l'homme et même des fardeaux. Je ne répéterai pas ce que j'ai déjà dit des petits automoteurs de MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle. Il est évident que les ressorts qu'ils ont employés seraient insuffisants pour de lourdes charges, comme ils le proclament eux-mêmes. Mais nous sommes en possession de la vapeur, qui a fait ses preuves, et, de tous côtés, les inventeurs (mot nouveau pour une chose qui ne l'est pas) sont à l'œuvre pour trouver des moteurs légers doués d'une force suffisante.

En appliquant sa propre force à un système d'ailes plus ou moins analogues à celles des oiseaux, l'homme ne pourrait se soutenir en l'air, puisqu'il lui faudrait employer pour cela une force d'au moins cinq chevaux. J'avais évalué la force de l'homme au cinquième de la force du cheval. D'autres ne l'évaluent qu'au dixième de la même force. Il faudrait donc que l'homme eût cinquante fois plus de force qu'il n'en a pour faire ce que Dédale fit (ou plutôt ne fit pas), malgré le beau vers d'Ovide :

Cœlum certè patet, ibimus illàc.

Les champs de l'air sont libres, nous irons par là.

J'ai reçu jusqu'ici beaucoup de communications, par

lettres et verbalement, relatives à des projets d'ascension et de vol mécanique. Mes faibles lumières ne me permettent pas de donner un certificat de réussite à ces inventions, que je suis loin de déprécier. Nous n'en sommes encore qu'à la théorie et aux projets. Je n'ai connaissance d'aucune expérience réalisée. Un Grec disait : Je puis sauter une distance de 50 pieds, car j'ai sauté l'Eurotas, qui a juste cette largeur. On lui répondit : Voilà une distance de 50 pieds, voilà l'Eurotas ! sautez !

D'après tous les pronostics scientifiques, l'application efficace de la vapeur au vol de l'homme et des machines ne peut tarder à se réaliser. On a la force, on a l'intelligence des mécanismes. Suivant une locution fort à la mode en ce moment, *le reste est un détail.*

On me dira que les premiers qui s'élèveront en l'air avec des machines encore mal éprouvées pourront bien se rompre le cou : c'est un détail !

Je me fais continuellement violence pour ne pas entrer dans la discussion technologique des projets déjà publiés pour la navigation aérienne avec ballon seul, avec ballon et propulseur, et enfin avec l'hélice seule. Je ne puis cependant passer sous silence un article de M. le prince de Wittgenstein, l'un des aéronautes de la première ascension du *Géant* de M. Nadar.

Le prince de Wittgenstein se montre très-compétent en tout genre de navigation aérienne. Il démontre que, pour les grands transports de fardeaux, les aérostats et les vents convenablement choisis sont seuls de force à opérer d'une manière efficace, à peu près comme pour la navigation commerciale les voiles et le vent, force gratuite, ne seront jamais remplacés. Dans un avenir

peu éloigné les clippers américains enlèveront à l'Angleterre tout son commerce de transport à moins que la construction n'en soit rendue aussi libre qu'aux États-Unis et dégrevée des mille droits qui pèsent sur les constructions destinées à la marine marchande. L'auteur dont je cite le travail fort étendu et non moins bien élaboré rend complète justice à l'hélice qui dans sa puissance bornée peut faire ce que ne peut faire l'aérostat tant proscrit par Nadar. On peut dire de ces deux antagonistes amis,

L'un a raison et l'autre n'a pas tort.

Je ne sais pas si M. de Wittgenstein est informé qu'un aérostat imperméable en cuivre mince avait été construit aux frais de Marey-Monge. Il ne fut pas lancé, et passa du hangar, où il avait été terminé, dans les mains des acheteurs de vieux métaux. L'idée et les calculs en avaient été donnés anciennement par Guyton-Morveau, car il n'est point d'enveloppe vernie qui puisse retenir le gaz captif pendant plusieurs semaines. Je pense donc que l'auteur de l'article de *la Presse scientifique des Deux-Mondes*, du 16 de ce mois, devrait songer à une enveloppe métallique, dont la convenance est indiquée par ses propres calculs. Bien plus, avec une enveloppe incombustible, pourquoi ne pas revenir aux montgolfières, si peu coûteuses, si complaisantes pour la forme, qui est celle d'une immense tour et dont la force ascensionnelle se règle à volonté par le feu qui les soulève? En tout état de cause, l'article cité m'a fait revenir de l'exclusion complète que je donnais aux aérostats. Le calcul du poids que pourrait enlever un aérostat *pos-*

ble est au-dessus de tout ce qu'on pourrait imaginer premier abord. Attendons, attendons. Avec le temps 'activité *les destins s'accomplissent :*

Fata viam invenient!

On me dit, on m'écrit : Il y a dans plusieurs localités des inondations désastreuses. — Eh bien! que voulez-vous que j'y fasse?

— Mais ne pourrait-on pas prévenir ces fléaux? Ceci, c'est autre chose; c'est possible, mais ce n'est pas l'affaire d'un jour ni d'un individu, pas même d'une commune isolée. La législature de 1860 a déjà fait quelques pas timides dans cette voie, et celle de 1863 va sans doute continuer à y marcher plus hardiment, il faut l'espérer. J'ai examiné la question dans tous ses détails, aidé des lumières des Ingénieurs les plus compétents. C'est une des plus importantes pour l'avenir de la France. Ici, l'économie politique peut emprunter à la météorologie toutes les données pour une loi préventive. Une fois l'eau des hauteurs et des montagnes arrivée dans la plaine, il n'est plus de digues efficaces, le fléau triomphe. Il faut donc aviser à empêcher les crues subites et s'opposer à la formation des torrents qui surgissent on peut dire à vue d'œil sur les flancs dénudés de collines précédemment fertiles. J'ai une bibliothèque entière d'excellents Mémoires sur cet objet. Plusieurs des auteurs s'imaginant que ma voix serait plus écoutée que la leur, sont allés jusqu'à me faire un cas de conscience de ne pas donner suite à des publications de Revues et à des discours académiques fort bien reçus du public. Je laisse

ce soin et cette action sur l'esprit social à de plus savants et surtout à de plus actifs que moi.

Nous avons, depuis saint Louis, pour les Alpes françaises et pour les montagnes du littoral de la France, par exemple dans l'Hérault, le triste tableau des villages qui ont été successivement abandonnés depuis que les moutons avec leurs pieds d'acier et les cultivateurs imprudents avec leurs bêches ont fait disparaître la végétation herbacée des flancs élevés des montagnes et permis aux torrents qui, par suite, se formaient, d'entraîner la terre végétale dans les vallées. Souvent même ces torrents entraînent des avalanches de pierres et de cailloux qui viennent détruire la fertilité d'excellents terrains de la plaine en les recouvrant d'une couche incultivable de détritus impénétrables à la végétation. Je disais aux habitants d'un village situé au pied d'une petite vallée en entonnoir dans les Pyrénées, près de Prades : « Pourquoi avez-vous défriché ce petit nombre d'hectares qui étaient bien garnis de gazon et d'arbrisseaux ; la terre va se raviner, et la roche sera à nu. — Oh ! Monsieur, avant ce temps-là, nous aurons eu trois ou quatre bonnes récoltes de pommes de terre. » Ainsi que l'a bien observé Ramond, une averse, même de courte durée, quand elle vient à tomber au milieu de collines à pentes rapides et à roches nues, y produit des torrents ou plutôt de vraies rivières infranchissables, mais qui s'écoulent aussi rapidement qu'elles se sont formées. « Monsieur, me disait un aubergiste, qui heureusement se trouvait du même côté que moi d'une de ces nappes d'eau arrivées subitement, le gué est infranchissable. Votre cheval et vous (notez la priorité du

cheval, ce qui ne manque jamais), vous seriez emportés et noyés. Mais si vous voulez entrer et manger, la rivière sera guéable avant la fin de votre repas. » A voir en temps ordinaire les minces filets d'eau qui serpentent au fond d'un immense lit pierreux qui suffirait à la Loire ou à la Garonne, on comprend les ravages des crues subites qui remplissent momentanément ces grands émissaires des torrents accumulés.

J'ai sous les yeux un excellent écrit de M. Parade, Directeur de notre belle et utile École Forestière de Nancy. Il est intitulé : *Reboisement des montagnes de la région des Alpes*. L'autorité de M. Parade est souveraine en cette matière. Il a étudié en maître tout le bassin du Rhône et les bassins adjacents. Il parle de l'état alarmant dans lequel se trouvent les Alpes françaises par suite du déboisement et surtout du dégazonnement amené par l'abus du parcours des moutons qui arrivent de la plaine pour passer l'été dans les pâturages en pente et dont le nombre, depuis quarante ans, a double et triplé. Sans avoir à répéter sans cesse le nom de M. le Directeur de l'École Forestière, j'avertis que je prends dans ses ouvrages toutes les assertions dont j'ai besoin. Le gazon par ses racines consolide la terre végétale, et il laisse filtrer doucement l'eau de pluie. Il est établi par l'expérience que des montagnes complétement dénudées par un pâturage excessif et dont le gazon avait fait place à des ravins de la nature la plus dangereuse, ont repris leur tapis de verdure et éteint leurs torrents dans un délai relativement court (dix à quinze ans), à partir du moment où le bétail en a été éloigné. Plusieurs communes, dans la vue de prévenir une ruine complète,

se sont soumises au regime forestier de l'État. M. Parade examine ensuite le choix à faire entre les terrains à reboiser. Il dit fort sagement : « Le succès de la mission confiée au Corps forestier ne fait aucun doute pour moi, pourvu que l'Administration veuille concentrer ses opérations dans quelques bassins nettement circonscrits, en rapport avec les ressources dont elle dispose et dans lesquels le fléau qu'il s'agit d'éteindre puisse être attaqué sur tous les points à la fois, et poursuivi jusque dans ses dernières ramifications. » Nous allons revenir sur ces sages paroles.

Au lieu des plantations d'arbres, M. Parade se prononce pour les plantations ou semis d'arbrisseaux qui sont plus forts que le gazon et les herbes et qui sont d'une croissance bien plus rapide que les arbres. Il propose comme essai le bassin de la Durance, qui cause les plus grands désastres sur un parcours de 300 kilomètres entre Briançon et le Rhône au travers de six départements. La verve satirique de nos pères d'avant la Révolution disait :

> Le Parlement, le mistral, la Durance,
> Sont trois fléaux pour la Provence.

Le bassin de la Durance serait donc le champ d'expériences le plus parfait qu'on pût choisir. Il y a mieux, suivant moi.

Suit une liste de tous les arbrisseaux qu'il faudrait planter, semer, recéper, enfin traiter d'après les procédés connus que M. Parade a popularisés par d'utiles publications. Une seule plante, la fétuque durette (*Festuca duriuscula*), lui paraît devoir être semée avec les arbris-

seaux. Ce n'est sans doute pas la seule qui doive être admise. Enfin, plus tard, on plantera des arbres, et d'abord le noisetier, l'érable et le sycomore.

Le bassin de l'Hérault me semblerait bien préférable à celui de la Durance. Il est plus circonscrit et entouré de plus hautes montagnes. On se rendrait plus facilement maître des torrents à leur naissance; la plaine, assez restreinte, est d'une admirable fertilité, et les torrents y recouvrent souvent de ce qu'on appelle *pierrailles des prairies* et même des vignobles d'un rapport excellent. L'hydrométrie en est connue à fond; enfin la pente considérable du fond de la vallée où coule l'Hérault permettrait des irrigations qui, avec le climat, feraient de cette vallée un vrai jardin d'une fertilité exceptionnelle : avec les crêtes des montagnes couvertes de grands bois, avec la région au-dessous, divisée par des bandes horizontales de rangées d'arbrisseaux alternant avec des pâturages, et enfin avec la culture, dans la région inférieure, du blé, du maïs, de la vigne, du mûrier, quel rendement!

Les irrigations seules produiraient un revenu qui compenserait dans peu toutes les dépenses de l'État. Ce serait ensuite un modèle, comme le veut M. Parade, pour entreprendre des reboisements sur une plus grande échelle. Les étranglements de la vallée principale de l'Hérault semblent faits pour des retenues d'eau considérables. En général, un peuple civilisé ne devrait laisser se perdre à la mer que les eaux superflues que n'auraient pu utiliser l'agriculture et les moteurs hydrauliques. Sous ce point de vue, les tribus à demi sauvages des Kirghis, dans le voisinage du lac Aral, pourraient nous servir

d'exemple en France, car elles épuisent en irrigations presque toutes les eaux de deux puissants fleuves l'Iaxartès et l'Oxus. Dans le Roussillon et dans l'Espagne, on a ce proverbe : *Tant vaut l'eau, tant vaut la terre!* Les rigoles y distribuent l'eau à l'heure et à la minute. Mais pour que des vérités et des idées passent dans la pratique et dans les lois, il faut d'abord qu'elles s'établissent dans la croyance du public. Sous ce point de vue, je pense que les Sociétés agricoles ont fait faire un pas immense à la science de l'agriculture, l'une des plus belles branches de la Météorologie. Un grand nombre de propriétaires se livrent aujourd'hui avec succès et amour à la culture et à l'amélioration des terres. Il est à regretter que la division des propriétés ne permette pas en France, comme en Angleterre, l'établissement de directeurs agricoles (*gentlemen farmers*) qui répondent à ce qu'étaient en France, avant la Révolution, les régisseurs et les intendants, mais avec des théories d'agriculture approfondies.

On a dit que le rêve d'une vie heureuse serait de passer six mois dans ses terres, quatre mois à Paris ou dans les grandes villes et deux mois en voyages. Je crois qu'on pourrait donner encore un peu plus à la campagne avec l'attrait de la culture et des acclimatations végétales et animales et des travaux hydrauliques, y compris d'utiles plantations ; mais il faut que la société suive sa pente. Il n'y a rien de stable que ce qui est naturel.

J'ai réservé pour la fin ma pensée favorite que j'ai déjà, du reste, mise dans plusieurs publications : c'est la création de régiments de planteurs, destinés à l'amé-

lioration de nos forêts et au reboisement des collines et des montagnes. Sous le dernier règne, on avait embrigadé déjà des planteurs pris parmi les enfants des gardes, et dans les forêts des alentours de Paris on avait fait disparaître toutes les clairières qui manquaient de plant.

L'acacia, le bouleau, le pin et plusieurs grands arbustes avaient été plantés et semés. Quelques essais fructueux ont été aussi faits en Algérie.

Les Musulmans ont une espèce de bénédiction pour qui plante un arbre; il est fâcheux qu'ils n'aient pas une malédiction pour qui en détruit un. La société éclairée qui forme un ensemble dont les générations successives sont les éléments, doit laisser à une postérité peu reculée l'héritage d'un sol amélioré après en avoir joui sans en détruire la fertilité; il faut planter même étant comme l'octogénaire de la Fontaine.

Nos pères, quands ils étaient embarrassés de vétérans et d'invalides militaires, bâtissaient des églises et des basiliques malgré la vive opposition du clergé, qui sentait à merveille que l'entretien de ces travailleurs était un impôt souvent très-onéreux prélevé sur les avantages qu'il possédait. On n'avait alors ni invalides pensionnés, ni budgets réglés. Les impôts, cette mise en communauté de la fortune publique, étaient perçus au nom et comme propriété du Souverain. Aujourd'hui les grands principes de l'économie politique ont transformé la société, et le bien public passe avant tout. J'avoue que je suis un peu chauvin, et que, pour notre nation du moins, la gloire militaire est une nécessité. L'histoire, d'ailleurs, nous montre que la prospérité a tou-

jours suivi la force. Ne serait-il pas heureux que l'on fît passer nos braves vétérans à l'état d'invalides civils, en les employant aux plantations et aux autres grands travaux agricoles, en utilisant le reste des forces de ces populations nées au milieu des travaux des champs, et habituées à une discipline fort utile dans les travaux collectifs? Un des embarras de ceux qui dirigent les travaux forestiers, c'est la garde et la surveillance des districts boisés. Les planteurs enrégimentés ôteraient ce soin et cette inquiétude. Ce serait une vraie armée civile organisée pour augmenter la production du sol et en prévenir la détérioration. Je finis par une phrase fort applaudie dans un discours académique, il est des vérités qu'on ne saurait trop redire : Pour augmenter la population de la France d'un tiers, sans épuisement du sol, sans conquête, sans guerre ruineuse, la France n'a qu'à se conquérir elle-même!

24 octobre 1863.

XI.

L'ignorance n'est qu'un oubli. — Définition du temps. — Durée fixe du jour, durée variable de l'année. — Le mois lunaire et l'année solaire. — Le calendrier grégorien. — L'idée du temps, c'est la répétition. — Étoiles filantes du mois d'août. — Hauteur de l'atmosphère.

Dans ce temps, dans ce jour de préoccupations très-peu scientifiques, il faut vraiment du courage pour

prendre la plume avec l'intention de parler du monde matériel et de ses lois à un lecteur, quelque bénévole qu'il soit. On lit dans tous les regards le fatal : *Que m'importe ?* ou bien le : *Sonate, que me veux-tu ?* de Jean-Jacques Rousseau. Mais le jour est arrivé, l'engagement est pris, le rideau est levé. Avec ou sans spectateurs, il faut occuper la scène. — Écrivez. — Mais je ne serai pas lu ! — C'est un détail !

Parmi les têtes *à cheveux longs* qui me font quelquefois l'honneur et l'agrément de me communiquer leurs idées et leurs conseils, il me souvient qu'il s'en trouva une qui me conseilla de revenir de temps en temps à quelques-unes des parties de la science qui sont déjà dans le domaine public. Si, d'après la théorie des idées innées, disait cette dame, on admet que l'âme humaine a tout su primitivement et que l'ignorance ne soit que l'oubli de cette science infuse, il n'y aurait aucun inconvénient à rappeler bien des choses au public, du moins dans la science. Ce serait pour plus d'un acteur lui *souffler* un rôle qu'il n'a jamais su. Là-dessus, plusieurs méchancetés : M. X..., auteur dramatique, a *oublié* l'art de faire des pièces qui intéressent ; M. Y...., poëte, a *oublié* d'écrire comme les génies du siècle de Louis XIV ; M. Z..., professeur, a *oublié* d'avoir des auditeurs à ses leçons, et bien d'autres personnalités, que le lecteur suppléera facilement. La lettre finissait par proposer d'éclaircir autant que possible l'idée physique et l'idée métaphysique de ce qu'on appelle le *temps,* cet élément fondamental de toute existence active, cet *enfanteur* des événements, comme disait l'antiquité.

Ceux qui me font le désagréable honneur de se souvenir de ce que j'ai imprimé trouveront sans doute plus d'une redite dans ce qui va suivre. Je souscris d'avance à ce blâme ; mais ce qui ne serait pas tolérable en poésie et en éloquence est peut-être moins défendu, quand il s'agit de notions positives qui n'ont rien à démêler avec les brillants produits de l'imagination.

Tout le monde sait à peu près ce que c'est qu'un jour, qu'une année, qu'un siècle. A partir de l'origine de notre ère qui commence presque exactement à la naissance de Jésus-Christ, il va bientôt s'être écoulé 1863 ans complets. Le monde historique est vieux, mais le monde de la nature ne semble pas ressentir les atteintes de l'âge, le poëte humoristique qui disait

> Et comme en se couchant on souffle sa chandelle,
> Je voudrais en mourant éteindre le soleil

ne devait pas espérer satisfaction. Je fais grâce au lecteur de plusieurs centaines de beaux vers en toutes langues, où la nature invitée à compatir aux souffrances des hommes fait la sourde oreille et dispense, comme avant cette belle poésie, les jours et les nuits, les saisons et les années, la fécondité et la vie. Nous n'avons pas, comme dit Pline, tant de crédit dans le ciel : *Non tanta nobis cum cœlo societas!*

Si nous voulons passer à des notions précises, nous trouvons qu'il n'y a dans le monde qu'une durée, une période, un temps invariable et toujours le même, c'est le jour; il ne faut pas dire un jour c'est 24 heures, mais bien l'heure est la vingt-quatrième partie du jour, qui est un type invariable de siècle en siècle. Il

serait trop long de faire voir comment, en consultant l'Astronomie, la Mécanique et la Physique du globe, on a reconnu cette fixité du jour. Dès lors les chronologistes et tous ceux qui ont besoin d'une mesure précise du temps ont adopté le jour comme unité de temps et y ont tout rapporté.

Les périodes de tous les mouvements célestes que les anciens regardaient comme participant à l'essence divine ont été reconnues légèrement variables. Notre Lune, par exemple, va un peu plus vite que du temps d'Hipparque; elle se rapproche chaque année de la Terre d'une petite quantité, qui cependant, en s'accumulant, ne dépassera pas une certaine limite, en sorte qu'après un grand nombre de siècles tout reviendra à l'état actuel pour le dépasser dans l'autre sens d'une quantité pareillement très-petite.

Le mouvement de la Terre qui nous donne l'année nous intéresse particulièrement. L'année n'est pas, comme le jour, une durée fixe. Elle est maintenant plus courte d'environ un quart de minute qu'au siècle d'Alexandre. Un centenaire, parmi les soldats du conquérant de l'Asie, avait vécu environ 25 minutes de plus qu'un centenaire des armées de Napoléon. De nos jours, l'année continue à diminuer à raison d'environ une demi-seconde par siècle. Entre la plus longue année qui a été en l'an 3040 avant notre ère et la plus courte qui sera l'année 7600 de la même ère, il y a une différence de 1 minute 16 secondes. La durée moyenne de l'année aura lieu en l'an 2360, c'est-à-dire à peu près dans cinq siècles. La longueur de l'année sera alors de 365 jours 5 heures 48 minutes et 9 secondes. Je prends ces nom-

bres dans J.-J. Littrow ; on ne les trouve dans aucun Traité d'Astronomie français ou anglais. Ils résultent de la théorie de Laplace, le Newton français.

Dans l'astronomie de précision, on ne fait aucun usage du mois, que l'on considère en moyenne comme le douzième de l'année. Les anciens avaient eu l'idée du mois d'après les mouvements de la Lune, qui accomplit sa révolution en un peu moins de 30 jours. Les phases de cet astre, qui se succèdent après 7 jours, leur avaient donné la semaine, qui est également inusitée en astronomie.

Rien de si difficile que de faire accorder les mois lunaires avec l'année solaire. Aussi tous les calendriers anciens qui se réglaient à la fois sur les deux astres nous offrent une confusion étrange à Athènes et à Rome jusqu'à Jules-César.

Cet Empereur étant souverain-pontife, titre qui a passé aux Papes chrétiens, régla le calendrier sur le Soleil seul; il adopta pour longueur de l'année 365 jours et un quart; pour éviter la fraction, il prit comme on le fait encore aujourd'hui trois années de 365 jours, puis une année de 366 jours, dite *bissextile*, ce qui faisait en moyenne 365 jours et un quart. 1861, 1862 et 1863 ont été des années de 365 jours et l'an 1864 en aura 366.

L'année de Jules-César est un peu trop longue et ne s'accordait pas complétement avec l'année astronomique qui ramène les saisons et les productions de la Terre dans un ordre fixe, sauf la minime variation d'une demi-seconde par siècle, comme je l'ai dit plus haut. Pour corriger cette inexactitude, le Pape Grégoire XIII, en 1584, supprima 10 jours, et de plus décréta que, sur

quatre années séculaires, il y en aurait trois de 365 jours. La quatrième année séculaire garde ses 366 jours. Ainsi, 1600 a été bissextile et de 366 jours; 1700 n'a eu que 365 jours ainsi que 1800. Il en sera de même de 1900; mais l'an 2000 sera bissextile.

Quand on dit un siècle, on entend par là cent années juliennes de 365 jours et un quart, ce qui fait au total 36 525 jours.

L'Église grecque, qui a fait 1700 et 1800 de 366 jours, a compté 2 jours de retard en sus des 10 jours supprimés par le Pape, en sorte que l'année grecque diffère maintenant de la nôtre de 12 jours. Après 1900 elle en différera de 13 jours.

On est quelquefois embarrassé de savoir pourquoi le Pape, en 1584, supprima 10 jours et non 13, puisque de l'an 325 à l'an 1584 il y a près de treize siècles. Le voici. Le concile de Nicée, en l'an 325, sous Constantin, décréta à une grande majorité la divinité de Jésus-Christ malgré la violente opposition des évêques ariens et fixa la fête de Pâques par rapport à l'équinoxe du printemps. Depuis Constantin, l'année julienne, trop longue, avait déplacé cette fête fondamentale. En admettant comme juste l'année du Pape (qui est encore un peu trop longue), il aurait d'abord fallu supprimer 13 jours pour treize siècles; mais l'an 400, l'an 800 et l'an 1200 restant bissextiles, on ne fut en avance que de 10 jours que l'on supprima à une époque de l'année où il n'y avait aucune fête de saint très-marquant, fête que l'on n'aurait osé supprimer. Ces détails fastidieux sont, en général, assez mal reproduits dans l'historique de notre calendrier. Il est évident que, dans quelques milliers

d'années, la durée de l'an fixée par le Pape, occasionnera une erreur comme l'avait fait l'année moins précise de Jules-César. Plusieurs chronologistes avaient proposé de supprimer un jour tous les quatre mille ans. Mais ils oubliaient que l'année n'est pas d'une fixité absolue. Nous devons donc laisser à cette postérité de quatre siècles le soin d'aviser elle-même à ses propres affaires. Je crains qu'elle se soucie peu des conseils prématurés que nous, gens du XIXe siècle, nous nous empressons de lui donner si gratuitement.

Passons à la métaphysique.

Qu'est-ce que le temps en lui-même? Quelle en est l'idée absolue? Jusqu'ici nous avons tout comparé au jour; c'est une idée relative, une idée de comparaison, idée toujours beaucoup plus simple que l'idée absolue de l'essence d'une chose à définir. Si je dis qu'une étendue est de 100 mètres, je compare cette étendue à l'étendue du mètre étalon des archives de l'Empire français. Mais l'étendue en elle-même comment la concevoir? Voici pour les esprits inquiets qui veulent tout savoir, ce qu'on peut, je crois, leur exposer de plus clair en suivant les traces des métaphysiciens les plus célèbres:

Un objet n'existe pour nous que par l'idée que nous en avons. Supposons deux objets pareils, par exemple deux pièces de monnaie frappées au même coin; si vous pensez à la fois à ces deux objets, ce qui fera l'idée de leur différence, ce sera l'idée de leur distance. L'idée de distance, d'étendue, se rapporte donc à la perception distincte de deux objets, même quand ils sont pareils. Je puis donc dire, si je perçois à la fois

l'idée de deux objets distincts, que j'ai l'idée absolue de l'espace, de l'étendue. De même, si je pense deux fois au même objet, ce qui fera que l'une des idées du même objet différera de l'autre, ce sera la successivité de ces idées, ce sera l'idée, la notion du temps. En un mot, pensez à deux objets distincts, vous aurez l'idée de l'espace. Pensez deux fois au même objet, vous aurez l'idée du temps.

Je ne répondrais pas qu'un métaphysicien plus subtil que moi (ce que je ne crois pas difficile à trouver) ne reconnût une pétition de principe dans ce qui précède, comme on en a trouvé une dans le fameux axiome de Descartes : « Je pense, donc j'existe. » Comme, à part toute subtilité, il y a bien des gens qui ne pensent pas du tout, je condamne hardiment la conclusion de Descartes. Sérieusement je me retranche dans mon axiome favori : « Il faut savoir ignorer. »

Ce n'est que depuis qu'en Physique on a abandonné les difficiles questions métaphysiques que les sciences d'observation ont fait de rapides progrès. Pendant bien des siècles, les écoles grecques de l'antiquité et les écoles théologiques modernes, douées cependant d'une puissante dialectique, n'ont pas fait avancer d'un pas les sciences physiques. Il y a eu au phare d'Alexandrie un vrai télescope que personne n'a pensé à diriger vers les astres.

Je reçois de M. Quételet une intéressante publication sur les étoiles filantes du mois d'août 1863; c'est à cet illustre Secrétaire perpétuel de l'Académie de Belgique, que nous devons la découverte de cette époque d'apparition, qui depuis quelques années est bien plus riche

en météores ignés que l'époque du 12 novembre, où nous arrivons ces jours-ci. Cependant M. Coulvier-Gravier pense que cette dernière époque va reprendre peu à peu son ancien nombre de météores. Il y a une belle carte des météores du 10 août, observés à la résidence de Sir John Herschel, à Hawkhurst (comté de Kent). C'était une vraie averse d'étoiles filantes. M. Alexandre Herschel, fils du célèbre astronome Sir John, a donné la hauteur de cinq de ces météores. Il a confirmé la marche descendante de ces globes de feu qui, au moment de leur apparition, nous indiquent les limites de notre atmosphère, où ils pénètrent en arrivant des espaces célestes. On prenait ordinairement 60 kilomètres ou 15 lieues pour la hauteur de la couche d'air qui enveloppe la Terre. M. Alexandre Herschel trouve une hauteur de 200 kilomètres, ce qui s'accorde avec ce que M. Quételet admet depuis longtemps, savoir : une hauteur triple ou quadruple de la hauteur de 60 kilomètres, que l'on prenait ordinairement d'après les observations du crépuscule. Au reste, M. Liais avait déjà porté cette hauteur à 250 kilomètres.

Il paraît que tous les trente ans le phénomène des étoiles filantes reparaît de même intensité.

Nous reviendrons là-dessus et sur les travaux de M. Coulvier dans notre prochain article, qui arrivera après le 12 novembre. Plusieurs des météores du 10 août illuminaient la campagne plus que la pleine Lune elle-même. J'ai moi-même été deux fois témoin d'une semblable illumination, qui produisait des ombres d'une intensité et d'une netteté remarquables.

7 novembre 1863.

XII.

Météorologie d'automne. — Caractères des saisons. — Nos agronomes. — Le drainage et les fontaines artificielles. — L'aviation, par M. de la Landelle.

Nous voici au milieu de l'automne, saison presque toujours belle pour l'Europe occidentale dans nos latitudes tempérées. Après les premiers bouleversements de l'équinoxe le temps est *établi* (*setled*, en anglais), et on a de beaux jours. Les matinées sont un peu froides, et, comme dit Horace :

Matutina parùm cautos jam frigora mordent.

Et déjà le matin on sent les premiers froids.

L'automne est, comme le printemps, la saison des rosées abondantes ; le refroidissement de la Terre dans les nuits claires et l'humidité de l'air plus près de la précipitation que dans l'été font déposer l'eau atmosphérique sur les objets terrestres refroidis, à peu près comme dans une salle de festin on voit l'humidité de l'air chaud se déposer, en les ternissant, sur les cristaux que l'on apporte du dehors où il fait froid. La vapeur des mets, la respiration des convives, la combustion dans les appareils d'illumination rendent l'air de la pièce où l'on mange chaud et humide, et l'eau ruisselle le long des vases refroidis à la glace. Souvent, en automne, le refroidissement nocturne de la Terre se

communique de proche en proche à la couche d'air qui la recouvre immédiatement, et de là des brouillards peu élevés que les rayons du Soleil levant dissipent promptement. Si le terrain est coupé de vallées, l'air froid du brouillard y tombe et forme, pour l'observateur placé sur la plaine élevée, une mer blanche parfaitement de niveau et qui dessine au travers des arbres les points d'égale élévation. Pour avoir le spectacle dans sa plus imposante majesté, il faut du haut d'une montagne élevée embrasser un vaste horizon au lever du Soleil, après un jour où les nuages ont couvert le ciel de la contrée inférieure. Ces nuages tourmentés de mille manières par les rayons du Soleil et les vents légers qui en sont la conséquence, n'offrent pas dans le jour une surface bien plane. Mais pendant la nuit tout se nivelle, tout s'équilibre, et une mer de vapeurs aériennes s'étend à perte de vue sous les pieds du contemplateur. Les sommets élevés des montagnes isolées qui l'environnent percent çà et là l'océan nébuleux, au-dessus duquel il arrive rarement qu'un aigle matinal apparaisse, non point pour admirer le spectacle pittoresque et saluer l'aurore, mais bien pour y trouver quelque proie plus facile à atteindre à ce moment qu'au milieu du jour. Aux premiers rayons du Soleil, il s'élève du sein de la masse nuageuse des colonnes arrondies de matière fumeuse qui se fondent ensuite dans l'air environnant, comme la fumée blanche des locomotives se fond dans l'air où elle est portée. Si l'on est dans la vallée, au milieu du brouillard, les rayons du Soleil qui se tamisent au travers du feuillage des arbres dessinent de brillantes traînées lumineuses dont l'ensemble forme ce

qu'on appelle une *gloire* à quelques mètres seulement au-dessus de la tête de l'observateur. C'est un splendide phénomène météorologique, où, suivant l'expression des Arabes, on voit Dieu séparant la lumière des ténèbres, ce qui, selon eux, est un de ses principaux attributs. Cette gloire, qui émane de l'arbre plongé dans le brouillard, rappelle tout de suite le buisson ardent de Moïse.

Quelquefois la surface seule des rivières se couvre de brouillard, parce que l'eau émet des vapeurs qui se condensent dans l'air qui les recouvre et qui a été refroidi pendant la nuit. On a dit que les phénomènes météorologiques étaient les expériences de la nature. Rien n'est plus vrai, et tout esprit attentif, un peu instruit des lois de la Mécanique et de la Physique, pénètre avec satisfaction le secret des alternatives de chaleur et de lumière, de mouvement et de repos qui se déploient devant ses yeux. C'est un spectacle qui n'est plus muet pour lui; la nature parle à son intelligence comme elle parle aux yeux du peintre qui vient en automne saisir les innombrables variétés de teintes que donne aux arbres et aux plantes la saison avancée. On a comparé de toute antiquité (et même en très-beaux vers) les quatre âges de l'homme aux quatre saisons de l'année. L'assimilation peut s'observer encore dans le développement plus ou moins précoce de la jeunesse et dans le déclin plus ou moins tardif de l'âge mûr marchant à la vieillesse. Le printemps nous donne une grande variété de feuillage; il en est de même de l'automne. En été, les teintes sont bien moins variées. Tous les enfants se ressemblent avant l'adolescence. On peut

en dire autant des hommes faits; mais ils se séparent d'aspect au passage de l'adolescence à la jeunesse, comme au passage de l'âge mûr à la vieillesse. Chez les femmes surtout, dont le physique attire bien plus l'attention, la différence de précocité pour la beauté formée et pour le déclin est des plus sensibles. Tandis qu'il est des dames qui semblent insensibles aux atteintes de l'âge, il en est qui, suivant l'expression de Mme de Staël, « ne font que passer au travers de la beauté. »

J'entends souvent des penseurs moroses se plaindre de l'automne de la vie et de la perspective de l'hiver. En ma qualité d'optimiste, je voudrais bien les prier de mettre en ligne de compte tous les inconvénients qu'ils n'ont pas dans cette vie. Fontenelle, dans une épître adressée à une société où était Voltaire, écrivit ce vers fameux :

Il est des hochets pour tout âge !

Ne peut-on dire qu'il est aussi des félicités pour tout âge? Il est vrai que tout le monde n'a pas la santé et la longévité de Fontenelle, qui, presque centenaire, répondait à Buffon que c'était à l'âge de soixante-quinze ans qu'il avait été le plus heureux. Je fais ce souhait à mon lecteur. Ce surtout dont on se plaint, c'est la brièveté de la vie plutôt que de ses divers âges ou saisons, et cependant on *flâne l'existence* et l'on ne vit que d'attente et d'espérance. Je saisis cette occasion de citer un des plus beaux vers qu'on ait faits sur l'insouciance des hommes pour utiliser la vie. Il est dans le poëme astronomique de Manilius, qui, après avoir réprimandé ses contemporains du trouble inutile qu'ils se donnent,

leur reproche de ne vivre jamais pour le moment actuel :

Victuros agimus semper, nec vivimus unquam!

Nous projetons de vivre et ne vivons jamais!

mot à mot : nous jouons le rôle de gens qui vont se mettre à vivre et nous ne vivons jamais. C'est une chose si difficile et si belle que la peinture de la pensée par l'expression, que si un idiome quelconque est assez heureux pour les bien rendre, tout autre sera impuissant à traduire cette pensée avec le même bonheur. Voilà ce qui fait l'agrément des citations bien choisies.

Comme les cultivateurs recueillent en automne les fruits des campagnes, on devrait songer à recueillir les fruits de la vie en son automne. Mais voilà assez de morale pratique. Un des personnages de Voltaire admire la supériorité d'un esprit chagrin qui trouve du plaisir à critiquer tout; on lui répond : « C'est-à-dire qu'il y a du plaisir à n'avoir point de plaisir ! »

Je reprends mes félicitations aux personnes distinguées qui habitent leurs terres et qui s'occupent d'agriculture; elles créent ainsi une nouvelle population française en faisant produire davantage à la terre sans l'épuiser. Rien n'est plus attachant que ce que les agronomes du siècle de Louis XIV appelaient le *ménage des champs*. C'est joindre l'agréable à l'utile et verser dans la société des éléments de prospérité. J'ai eu l'agrément de voir que l'indication que j'avais faite du bassin de l'Hérault pour des essais de reboisement avait été accueillie avec faveur par les personnes les plus compétentes dans la matière, et qui sont en mesure de dé-

cider le Gouvernement à faire l'essai auquel je m'étais arrêté d'après des études météorologiques consciencieuses. Je n'ai point la prétention de dicter des lois à l'Autorité, qui est intéressée au bien public plus que tout individu privé; mais souvent ce qui rend possible ou désirable une amélioration quelconque, c'est une réclamation générale en sa faveur, et c'est être utile que de donner une voix de plus au vote éclairé de la société. Ceux de nos habiles agronomes qui, par semis, par plantations, par enclôtures, par irrigation ou par drainage, ont conquis et refertilisé un petit nombre d'hectares devraient en être fiers et en être félicités plus que d'une récolte avantageuse dans des terrains ordinaires. Il est des coteaux plantés en vignobles dans la Lorraine, où l'on met en compte les frais du cheval destiné à remonter la terre entraînée chaque année par le ravinage dans une culture forcément opérée à la bèche. Il y a des collines tout à fait dénudées de verdure dans nos plus riches provinces, et notamment en Normandie; mais je réserve un article spécial sur cette importante matière.

Je n'ai pas vu sans crainte la fureur du drainage qui a envahi la France à la remorque de l'Angleterre. Cette île, battue de tous côtés par les vents humides, doit beaucoup au desséchement, tandis qu'en France le drainage, dans plusieurs cas, a supprimé les sources dans les localités inférieures à celles qui étaient drainées. La partie de l'Angleterre qui regarde la France par delà le détroit est la seule qui possède une épaisseur de terre végétale assez profonde pour admettre nos céréales et notre agriculture. Ailleurs ce sont les pâtu-

rages et la production des bestiaux qui prédominent avec une mince couche d'humus et une humidité constante. On connaît cette question d'un touriste qui visitait les lacs anglais du nord-ouest entretenus par des pluies dont la quantité rivalise avec les pluies tropicales : « Il pleut donc toujours ici? — Pardonnez-moi, Monsieur, il y neige parfois! » Tâchons donc, en France, sans abandonner le drainage dont l'utilité est circonscrite, de faire des fontaines dont l'avantage et même la nécessité sont admis pour tous les points du territoire.

Si l'on considère les frais de création d'une source abondante et qu'on les compare aux frais nécessaires pour bâtir un château, ou même un manoir un peu considérable, on va voir qu'il ne manque aux architectes et aux *terrassiers* qu'un peu de science, ou même qu'un bon exemple à suivre pour créer partout des sources qui ne tariraient point et qui suffiraient aux besoins des hommes et des animaux pour un village entier, les irrigations exceptées.

Ce ne sont point les affluents des grandes rivières qui fournissent à leur entretien et à leur augmentation à mesure que leur cours se prolonge : ce sont les infiltrations souterraines qui viennent sourdre au fond de leur bassin. Par exemple, le bois de Boulogne, avec son sol sablonneux, absorbe et conserve presque toute l'eau que la pluie annuelle y fait tomber. C'est un peu plus d'un demi-mètre dans les environs de Paris. Cette eau pénètre jusqu'aux couches de glaise ou de calcaire imperméables à l'eau; puis, par la pente naturelle, elle arrive à la Seine. Souvent, dans les grandes rivières, les nageurs reconnaissent une source de fond par le

froid de l'eau qu'elle amène à la rivière principale. Sans cette eau d'infiltration, la Seine serait réduite presque à rien vers son embouchure, après avoir fourni à l'évaporation dans tout son cours. Lorsque, dans les défenses d'une place forte, on tend une inondation en barrant des rivières souvent considérables, même pendant l'hiver, cette inondation gagne jusqu'à ce que l'évaporation enlève tout ce que fournit la rivière; c'est ainsi qu'en barrant un ruisseau on fait un petit étang. Or la quantité de terrain couverte d'eau est toujours comparativement fort petite par rapport à la masse d'eau qui arrive et que l'évaporation enlève tout entière.

A Paris, l'évaporation est au moins le double de la quantité d'eau qui tombe, c'est-à-dire qu'en prenant un demi-mètre d'eau pour la couche qui tombe annuellement, l'évaporation enlèverait annuellement une couche d'eau de 1 mètre sur un étang qui serait toujours plein.

Voici maintenant comment on utilisera l'eau de pluie pour faire une fontaine artificielle. On choisira un terrain perméable à l'eau, légèrement en pente, et autant que possible sablonneux ou couvert de petits cailloux. Presque tous les terrains des environs de Paris, hors les vallées, sont de cette espèce. On fera une tranchée dans le terrain et à une profondeur de 2 mètres; on rendra le sol imperméable par de la terre glaise, par un cailloutage betonné ou même par une couche de bitume. Imaginons qu'un hectare ait été ainsi préparé, par tranchées, de proche en proche; il recevra par an 5000 mètres cubes d'eau qu'il absorbera presque en totalité.

Or, ce qu'on appelle un *pouce d'eau*, c'est 20 mètres cubes d'eau par jour, ou 7 300 mètres cubes par an; la moitié serait 3 650 mètres cubes que fourniraient facilement les 5 000 mètres de pluie annuelle.

Un hectare donnerait donc plus d'un demi-pouce d'eau. Or ce demi-pouce est reconnu plus que suffisant pour les besoins d'un grand village avec ou sans château avoisinant. Cette expérience, qui a été indiquée par Bernard Palissy, mérite donc d'être réalisée. Pour Paris et ses environs, qui ont le sable et la terre glaise à foison, la dépense serait très-médiocre; M. Seguin ainé, qui, à Lyon et ailleurs, a remué tant de terrains, en avait autrefois fait pour moi un devis très-encourageant. Mais rien, malgré mes publications, n'a été tenté. Je dois dire qu'autrefois un des intendants ou régisseurs de M. de Rothschild était venu prendre ces documents chez moi; mais, ne m'ayant pas trouvé, il ne renouvela pas sa visite.

Il n'est pas rare de rencontrer de petites vallées en pente qui sont sans aucun cours d'eau et qui n'ont ni terre végétale, ni herbes recouvrant un roc nu; une certaine épaisseur de sable voiturée dans cette gorge imperméable à la pluie, avec un petit mur de soutènement au bas de la pente, donnerait infailliblement une source intarissable et d'autant plus abondante que le terrain recouvert serait plus considérable. Comme l'indique Bernard Palissy, il faudrait planter d'arbustes le terrain sablonneux pour éviter le desséchement que produit le vent. Suivant Mariotte, on a l'exemple d'une cour pavée dans laquelle on avait entassé des décombres, qui, imbibés des pluies d'hiver, donnèrent tout

l'été suivant une petite fontaine ayant pour origine la masse perméable reposant sur un fond qui arrêtait l'eau. Ainsi les terrains les plus nus, les plus arides, ou bien des espaces qui ne montrent que le roc, deviendraient, avec de faciles terrassements, des bassins de fontaines aussi pures qu'intarissables. Les stratifications calcaires perméables et les sables alternant avec des couches de glaise comme à Montmartre et comme dans les falaises de la Normandie; ces stratifications, dis-je, donnent naissance à mille petites sources, qui cependant ne ramènent à leur affleurement qu'une petite partie de l'eau que le terrain reçoit annuellement de la pluie. Ne voilà-t-il pas un beau sujet de prix à proposer pour l'agriculture, et pour les architectes un utile essai à tenter aux frais des propriétaires qui veulent avoir des sources en les créant? Cette création est plus sûre et moins dispendieuse que les forages artésiens. Un agriculteur m'avait écrit un jour qu'il avait obtenu une source par ce procédé; mais il n'avait fait aucune fouille, ni fait aucun terrain imperméable, encore moins n'en avait-il pas remanié le sous-sol. C'était tout bonnement un drainage qu'il avait barré au point le plus bas par un petit mur brisé en pointe. Au demeurant, il avait une belle fontaine.

Je suis persuadé qu'un terrassier intelligent qui aurait déjà réussi dans une de ces créations de fontaines, et qui en aurait l'intelligence, trouverait un emploi bien rémunéré de son industrie dans ce département et dans les départements qui l'entourent. Honneur au premier agriculteur qui fera la première fontaine artificielle!

J'ai sous les yeux une publication très-intéressante M. de la Landelle, notre romancier maritime bien nnu et qui, avec M. d'Amécourt, a construit les pe-ıs mécanismes à hélice volante. Son titre est : *Avia-ion*, ou *Navigation aérienne sans ballons*. Le livre est écrit du meilleur style, et l'histoire de la navigation aérienne y est traitée au complet. L'auteur, après avoir démontré la possibilité, et même la facilité du succès, propose des essais en grand qui entraîneraient à des dépenses peu faciles à couvrir. Je crois que, dans ses espérances, l'auteur dépasse la réalité; mais on se plaît à le suivre.

Quelques personnes ont nié qu'avec une force motrice irrésistible, la vapeur et un mécanisme éprouvé, l'hélice, on pût réaliser même une ascension verticale en air calme, sans se préoccuper de direction ou de progression plus ou moins rapide.

Cette négation de l'évidence dépasse, à mon gré, tout ce que l'entêtement le plus aveugle peut suggérer aux gens les moins instruits en Mécanique pratique et en Technologie. Leurs assertions malveillantes ont trouvé de violents adversaires. Les serpents de la discorde ont sifflé plus fort que la vapeur. Pauvre humanité! il y a vraiment du mérite à être optimiste et à tout voir en bien. Dans notre Révolution (un peu acerbe), on disait : Sois libre ou je te tue! Plus anciennement, on disait : Sois catholique ou je te brûle! Ce serait à la science à donner l'exemple de la modération. Je ne dis pas cela pour le livre de M. de la Landelle, qui ne passe jamais les bornes de la stricte impartialité. Au reste, il se rend à lui-même pleine justice comme aux autres, et il montre

combien son initiative a été utile à la seule expérience de vol héliçoïdal qui ait été faite jusqu'ici. Demain (aujourd'hui peut-être), l'œuf couvé en tant d'endroits éclora quelque part; mais les hélicoptères de MM. Ponton d'Amécourt et de la Landelle auront volé les premiers.

21 novembre 1863.

XIII.

L'ouragan du 2 décembre 1863, prévu et annoncé. — Le travail du reboisement. — Quelques almanachs. — Où en est la locomotion aérienne.

On peut diviser les pronostics météorologiques en deux classes : les prédictions à long terme, et, au contraire, les prévisions de la veille pour le lendemain. Comme pour des localités très-voisines *le temps* n'est pas le même, il est évident que l'on peut tout au plus conjecturer que, pour une vaste contrée et pour une saison de longue durée, on aura telle ou telle *tenue* météorologique. La succession des phénomènes étant périodique, ainsi que la direction des vents généraux, on peut considérer l'état futur d'une année comme dépendant de l'état des années antérieures. Diverses circonstances, comme le déplacement des eaux chaudes de l'Atlantique, l'affaiblissement gradué du courant aérien

venant du sud-ouest et qui domine dans l'Europe occidentale, enfin le déplacement même du lit de ce grand fleuve atmosphérique qui, dans ces dernières années, était remonté vers le nord et avait interrompu la loi du décroissement graduel de la température en allant du midi au nord; toutes ces circonstances, mises en ligne de compte, peuvent fournir des indications générales qui, avec l'expérience des siècles, pourront faire espérer quelque probabilité dans les conjectures météorologiques, surtout quand la télégraphie électrique nous donnera le tableau de l'atmosphère entière. Le grand agitateur des masses aériennes, le Soleil, agit bien diversement sur une même contrée, suivant que l'air accidentellement y est clair et transparent ou qu'il est brumeux et chargé de brouillards. Tant de circonstances inconnues peuvent agir sur une petite localité, qu'Arago s'est toujours prononcé pour la négative, quant à la possibilité de prévoir l'état météorologique d'un lieu donné pour un jour fixé, et tout le monde a été de son avis. On sait que, comme astronome, l'influence de la Lune sur les saisons le trouvait éminemment incrédule, et il en a déduit les raisons dans plusieurs de ses articles météorologiques. Les marins et plusieurs savants de premier ordre admettent comme un fait que la pleine Lune dissipe les nuages et éclaircit le ciel. Quoi qu'il en soit, ce ne sont là que des indications à courte échéance, les seules dont j'aie l'intention de m'occuper ici.

Quand il y a une crue de la Seine, à Fontainebleau, personne ne doute qu'au bout de quelques heures la crue se manifestera à Paris. Quand la mer envahit le lit d'une rivière, nul doute que la marée se portera

vers les bords du fleuve où l'eau ne s'est pas accumulée à la même hauteur que dans le milieu. Or le baromètre qui pèse la colonne d'air nous dit sur quels points s'est accumulée la masse aérienne et dans quels points il y a une pression moindre, une espèce de creux dans l'atmosphère. Par suite, l'air se déplacera en s'élançant vers les points où le baromètre est le plus bas, et il en résultera un courant d'air, un vent dont la violence dépendra de l'inégalité de pression entre les points de départ et d'arrivée. Si cette inégalité est petite, le vent sera modéré comme la marche d'une crue d'eau dans une rivière à petite pente; mais si la différence barométrique est grande entre deux localités voisines, ce sera comme si une crue d'averse vient gonfler un torrent à grande pente, auquel cas cette crue marche avec une vitesse étonnante et souvent désastreuse. On conçoit que, pour suivre ainsi le dénivellement des couches atmosphériques, il faut avoir le tableau barométrique d'une vaste étendue de terrain. Ces données essentielles sont fournies depuis plusieurs années à l'Observatoire de Paris, grâce à l'initiative éclairée de l'Empereur. Tous les jours, sous les yeux du Directeur de l'Observatoire, on trace le tableau de l'Europe occidentale, et, d'après les points de force ou de faiblesse de l'atmosphère, on conjecture la direction du vent et sa force pour le *lendemain*. Ces indications pour les mouvements violents ne paraissent que rarement en défaut, et ce sont précisément ces crises violentes ou tempêtes qu'il est utile de faire connaître aux navigateurs. Il serait injuste de ne pas dire que l'Amirauté anglaise, sous la direction de M. Fitz-Roy, nous

a devancés dans ce genre d'utiles publications, et cela au moyen de données fournies libéralement par la France. On peut ajouter que les publications de l'Observatoire de Paris n'ont pas encore obtenu dans nos ports le degré d'importance qu'on y attache en Angleterre, dont l'immense établissement maritime devait naturellement faire attacher beaucoup de prix à ces pronostics. Je répète donc que, pour les cas de crise violente, ces pronostics me paraissent infaillibles, et quand bien même ils seraient parfois en défaut, il vaut bien mieux différer à tort un départ que s'obstiner à tenir la mer sous la menace d'une tempête. J'ai été fort surpris de voir que l'ouragan du 2 de ce mois, annoncé sans hésitation, n'ait pas impressionné davantage le public français. Je pourrais citer les paroles du *Bulletin*, où, après avoir suivi la marche du phénomène au sud de l'Angleterre, puis en Irlande et en Écosse, on conclut que la *tempête qui s'étendra probablement à toute la France paraît devoir être assez forte* (*Moniteur* du 2 décembre). Il me semble que les termes très-modestes de cette annonce auraient pu être plus affirmatifs. C'est M. Marié-Davy qui, à l'Observatoire, dresse chaque jour le bilan météorologique de l'Europe, et en comparant jour par jour les conclusions de ce travail avec celles du major Fitz-Roy, l'avantage pour la plupart des cas est pour les pronostics français.

A part toute idée de nationalité, voilà donc *quelques* heures à l'avance (mais seulement quelques heures), une prévision météorologique qui ne laisse rien à désirer pour ce qu'il y a de plus important pour la marine. Pour l'agriculture, au temps des récoltes, ces

pronostics ne seront pas moins utiles. L'avantage des sciences positives, quand on peut leur appliquer cette qualité, est de ne pouvoir rétrograder.

J'ai cité les travaux de première utilité qui se rapportent au reboisement des pentes de nos montagnes stérilisées par les bestiaux et la culture à la bêche. J'ai l'agrément de voir que le petit bassin de l'Hérault prend faveur de tous côtés pour une expérience en grand sur l'extinction simultanée du ravinement des torrents. J'ai cité le travail admirable de M. Parade, Directeur de l'École forestière de Nancy. Aujourd'hui, M. Vicaire, Directeur général de l'Administration des Forêts, me fait l'honneur de m'adresser le compte rendu des travaux de reboisement, en 1862.

M. Vicaire, après avoir constaté que l'Empereur favorise hautement ces travaux, et que la Chambre avait mis à la disposition de l'Administration des Forêts un ensemble de crédits montant à 1 290 000 francs, établit que les dépenses faites ont été bien au-dessous des prévisions. Il faudrait citer le Rapport entier pour faire connaître tout ce qu'il y a d'intéressant dans ces travaux. M. Vicaire cite très-honorablement la collaboration de M. Parade, qui, accompagné de M. Serval, sous-chef à la Direction générale des Forêts, a visité les travaux de reboisement dans les Pyrénées, les Alpes et les montagnes du centre de la France. D'après les prévisions de la loi de 1860, on obtiendrait un repeuplement de 100 000 hectares en dix ans. Jusqu'ici la dépense par hectare, qui était présumée devoir être de 180 francs par hectare, n'a atteint que 108 francs.

Ceux qui sont à la tête de ce travail national pa-

raissent s'y attacher on peut dire avec passion. On a créé des séchoirs pour la récolte des graines forestières; on a procédé à l'instruction des agents forestiers de tous les ordres. On a établi des pépinières en quatorze localités différentes, des subventions ont été accordées pour les reboisements opérés de gré à gré, on a ménagé les intérêts des communes et des particuliers dans le cas des reboisements obligatoires ou forcés.

On a fait des barrages rustiques destinés à briser le cours des eaux ravinantes et à les conduire inoffensives sur une série de gradins horizontaux; ce moyen de défense peu coûteux a produit partout les résultats les plus efficaces et sera développé par l'Administration sur une plus grande échelle; partout l'opinion publique s'est prononcée de plus en plus en faveur de ces travaux, et plus de trente départements ont voté les sommes les plus élevées dont ils pouvaient disposer pour venir en aide à l'Administration.

Quant aux montagnes dites *pastorales,* qui admettent les moutons au-dessus de la région forestière, les intérêts des propriétaires seront conservés avec amélioration du parcours et garantis contre la dénudation qui fait, d'année en année, des progrès désastreux. Les semis herbacés et ceux des arbrisseaux, et un bon aménagement du parcours, amèneront une richesse durable dans tous les escarpements.

En attendant le Rapport pour 1863, on peut, je pense, établir que tout ce que pouvait faire pour le bien public une Administration éclairée et active a été fait et sera continué.

Je n'ose parler de mes brigades de planteurs, pris

parmi les vétérans de l'armée. Jusqu'ici il paraît que, dans aucune localité, les travailleurs n'ont manqué aux travaux, et que des populations pauvres ont trouvé dans les salaires alloués aux ouvriers des ressources qui leur ont été fort utiles.

J'ai à parler de l'*Almanach du Magasin pittoresque*, qui a créé chez nous la gravure sur bois, qui a pris un si grand développement en France et à l'étranger. A l'Exposition de 1855, le prince Napoléon offrait le *Magasin pittoresque* comme un modèle. J'y reviendrai. L'espace d'aujourd'hui ne me permet que la mention de l'almanach anglais intitulé : *Illustrated London almanac*. Il est enrichi, ou plutôt appauvri par une nombreuse série de poissons coloriés : truites, saumons, carpes, perches, ombres, brochets, représentés sur des fonds de paysages dessinés de main de maître. Il y a de quoi faire pâmer un sportman aristocratique anglais chez une nation où le fils aîné seul a le droit de chasser et de pêcher sur les domaines paternels. Les gravures sur bois et les dessins de chasse sont admirables. Je remarque le dessin relatif à la loutre, dont les Anglais ont pris le nom à la langue française. Seulement ils ont retranché l'*l* qui leur a paru un article, et ils ont dit *outre* et non loutre (*otter*). C'est ainsi qu'ils ont fait le mot *ingot* de notre mot *lingot*, qu'ils ont compris *le ingot*. Pour en finir avec les poissons, on trouve dans les articles sportiques d'eau douce, une appréciation très-honorable pour la France sur le repeuplement de nos cours d'eau. Le nom de M. Coste et l'établissement d'Huningue sont cités sans correctifs envieux. Le Gouvernement a fait pour la *fertilisation* de nos rivières et

de nos côtes ce que M. Vicaire poursuit activement pour la conservation et la fertilisation de nos pentes alpestres. En général, dans toutes mes conversations avec les étrangers de distinction, je trouve la France citée au premier rang, et ce qui s'y fait, hautement apprécié :

Plus je vis d'étrangers, plus j'aimai ma patrie.

Je sais que ce n'est pas de bon ton, ni très-distingué de ne pas trouver tout mauvais. C'est le cas du délicat qui sort de table à jeun, parce qu'il y a quelques-uns des plats mal accommodés. Il est plus sage, je crois, d'être un peu Chauvin et de dire :

Oui, mais la France sera toujours la France,
Et les Français seront toujours Français!

Il me revient que je n'ai pas encore mis de latin dans mon article, et je prends cette pensée dans Quintilien, en faisant grâce du texte : « S'il faut pécher dans un sens, je suis d'avis qu'il vaudrait mieux trouver tout bon que d'être choqué d'un trop grand nombre de choses. » Mais, contents ou mécontents, la Providence entraîne les hommes, et elle fait bien.

Je suis loin de mon almanach de Londres illustré. J'y reviens. Cette publication, sous le rapport astronomique, est une véritable œuvre scientifique où sont indiqués tous les spectacles que nous prépare le ciel de 1864, sauf les comètes qui arrivent à l'improviste. Éclipses, phases de la Lune et des planètes, aspects

célestes, occultations d'étoiles, dessins de nébuleuses, dimensions du disque variable des planètes et de l'anneau de Saturne, tout y est prévu et dessiné sans préjudice du calendrier ordinaire. Une publication du même genre, sous la direction de M. Bulard, maintenant astronome à Alger, nommé par le prince Napoléon, avait été tentée sans succès à Paris. Une année seule parut. Si nos propriétaires, qui s'occupent honorablement d'agriculture dans leurs domaines avaient dans leurs châteaux ou manoirs un télescope facilement maniable au service des ecclésiastiques, des instituteurs publics et privés, des maires et des citoyens qui ont de l'intelligence et du loisir, la France comme l'Angleterre se couvrirait promptement d'observatoires particuliers. Ceux-ci ont presque totalement disparu faute d'encouragement, de renommée, et par le fait de la société distraite qui n'y donne aucune attention. Cependant, quand il y a un bon télescope dans une maison de campagne, avec une nombreuse société, ce télescope, dans le jour comme le soir, est entouré au moins autant que le billard. On est curieux de voir ce dont on a entendu parler. Je montrais au célèbre M. Bouvard les deux petites étoiles qui forment la double marquée soixante et unième du Cygne. Il dit à mi-voix, se parlant à lui-même : « Ah! les voilà donc ces deux petites coquines qui ont fait la fortune scientifique de Bessel! » C'était un petit terme d'amitié qui ne compromettait en rien la réputation de ces deux étoiles jumelles. Au reste, si ces étoiles ont fait la fortune scientifique de Bessel, elles n'ont pas fait sa fortune dans le sens ordinaire, pas plus que ses autres

travaux. Il est mort pauvre et ne sera riche que dans la postérité. On a dit :

Si post fata venit gloria, non propero.

Si la gloire vient après la mort, je n'y cours pas :

La gloire après la mort! — Je ne suis pas pressé.

Pour expliquer ces logogriphes au lecteur, je lui dirai que, pour avoir la distance de la soixante et unième du Cygne, Bessel, ayant besoin d'un instrument nouveau, coupa bravement en deux parts un verre objectif de 30 000 francs qui était un chef-d'œuvre de perfection artistique. Ceci est intelligible pour tout le monde; il trouva l'étoile six cent mille fois plus éloignée de nous que le Soleil. Ce fut le premier sondage de la profondeur des espaces célestes, et ce beau résultat n'a pas été dépassé, ni en exactitude, ni en gloire. Après cette étoile du Cygne, la plus petite distance d'une autre étoile (alpha du Centaure), qui est notre plus proche voisine, a été trouvée d'un peu plus de cent mille fois la distance du Soleil. Quelle vaste étendue pour le monde matériel qui nous entoure! Arago a toujours regretté de n'avoir pas connu personnellement ce grand astronome, à la réputation duquel il avait travaillé plus que personne. La postérité gravera sur le tombeau de Bessel le petit groupe des étoiles du Cygne, avec les deux étoiles voisines qui ont servi de comparaison. Il y a du dramatique, même dans la science la plus positive de toutes.

Plus de place pour la locomotion aérienne qui occupe

bien des têtes, mais fort peu de bras. On a beaucoup parlé et très-peu agi. La Fontaine dit :

> S'agit-il de délibérer,
> La cour en conseillers foisonne.
> Mais s'agit-il d'exécuter,
> On ne rencontre plus personne.

Penser, projeter, ce n'est pas faire. Cependant ce n'est qu'en répondant à la pensée que s'opère la réalisation. Pour le télégraphe électrique, les mérites d'Ampère et de Wheatstone subsistent sans rivalité.

5 décembre 1863.

XIV.

La Météorologie et la Marine. — Observations dans les Pyrénées. — Le Magasin pittoresque. — L'Annuaire du Bureau des Longitudes. — Le Nautical Almanac. — Le Cosmos. — Les diamants du duc de Brunswick.

La Météorologie a triomphé à l'Académie. Une communication de M. Le Verrier a établi que les dépêches télégraphiques de l'Observatoire impérial ont prévenu bien des malheurs dans nos ports de l'Océan et de la Méditerranée. Le désastre de Cherbourg a malheureu-

sement démontré l'utilité de ces pronostics à courte échéance que les marins dédaignaient jusqu'ici, prétendant qu'ils étaient plus compétents que personne pour prévoir le temps de la veille au lendemain. J'ai déjà dit que chaque jour on dresse à l'Observatoire le tableau météorologique de l'Europe occidentale et qu'on interprète, d'après une expérience acquise, ce qui doit résulter de ces données. On suit pour ainsi dire pas à pas les tempêtes. Lorsque du sommet des Pyrénées ou du mont d'Or on voit le vent agiter les arbres et arriver sur l'observateur, on peut être assuré que, dans quelques heures, les masses d'air de la plaine monteront le long des flancs de la montagne, qu'en montant elles se dilateront, et, par suite, se refroidiront; qu'elles produiront d'abord un brouillard, puis un nuage sec, puis un nuage avec pluie, puis enfin de la neige si la hauteur est assez considérable. Le Physicien observateur est sûr qu'au bout de très-peu de temps, il sera enveloppé par une triste couche de nuée qui ne lui permettra pas de distinguer sa route au retour. Homère dit qu'alors on ne voit pas plus loin que la distance où l'on peut lancer une pierre. Nos brouillards de Paris et de Londres aussi bien que ceux des montagnes sont bien plus compactes. Dans les hauteurs qui servent de pâturages, on voit inopinément surgir la tête d'un bœuf à 1 mètre de soi. Heureusement l'animal est tout à fait inoffensif, et s'il vous appuie ses cornes dans le dos en soufflant de toute sa force, c'est pour y chercher le petit sac de sel que les bergers y suspendent pour se faire suivre de ces dociles animaux. Ce que l'observateur prévoit dans les montagnes, quand sa vue embrasse l'horizon,

le Météorologiste le voit sur la carte dressée au moyen des renseignements télégraphiques. Je me souviens qu'à l'Exposition de Londres, en 1851, on dressa devant moi l'état météorologique de toute l'Angleterre, ce qui n'exigea que quelques minutes. Les applications récentes à la marine n'étaient point alors possibles, car on n'avait pas encore les utiles renseignements télégraphiques qui, d'après l'initiative de l'Empereur, parviennent chaque matin à l'Observatoire impérial. Quant aux pronostics à longue distance de temps, je dois dire qu'on m'a attribué à tort une grande confiance dans ces prédictions, pour lesquelles on peut dire ce que Pindare disait des prédictions de l'avenir cinq cents ans avant notre ère :

« Aucun des mortels n'a pu encore découvrir une » formule pour les événements futurs; les conjectures » sur ce qui doit arriver sont frappées d'aveuglement, » et il arrive bien des choses qui confondent les pré- » visions des hommes. »

La grande école de Laplace, qui dédaignait tout ce qui n'était pas du domaine mathématique, a pesé fatalement sur la Météorologie. Humboldt d'abord, puis Arago, ont eu bien de la peine à se faire écouter et lire par ceux qui ne voulaient pas admettre l'Astronomie physique. Enfin nous voilà en possession de résultats positifs et utiles; mais n'allons pas trop vite et *sachons ignorer* ce qu'il nous est impossible de *savoir* encore.

J'ai déjà indiqué à mes lecteurs l'*Almanach* du *Magasin pittoresque* pour ses admirables gravures sur bois, ses représentations des événements remarquables de l'année, ses Biographies des personnages qui ont quitté

la scène de la vie, et pour une grande quantité de notions utiles d'Agriculture et d'Histoire naturelle. Il n'y a que du bon et de l'artistique dans cette petite publication, qui contraste heureusement avec bien d'autres dont le moindre défaut est la futilité.

Parmi les ouvrages que j'aurais à citer avec éloge, je dois mettre le *Magasin pittoresque* lui-même, qui est à sa trente-deuxième année de succès constant. Cette publication, qu'on peut indiquer comme un bienfait pour les familles, a d'ailleurs une importance historique pour l'art de la gravure sur bois. C'est le *Magasin pittoresque* qui a pris l'initiative des publications illustrées qui, depuis lui, d'après son exemple et par les artistes qu'il a formés, ont pris en France et à l'étranger une importance capitale. Il y a quelques années, on n'aurait pas trouvé le moyen de publier à un prix modéré les illustrations qui font l'essence de livres utiles à la science comme aux arts. L'Histoire naturelle, la Géographie, les voyages, l'Archéologie, les monuments, les phénomènes célestes, enfin tous objets qui peuvent intéresser le public d'un âge mûr aussi bien que la jeunesse ont passé tour à tour sous les yeux des lecteurs de ce *Magasin* illustré. Chaque année forme un beau volume, et le nombre des abonnés est presque fabuleux. Le texte est aussi consciencieusement étudié que les gravures, et je dois dire qu'on a soigneusement préservé cette publication de tout ce qui pourrait faire hésiter à la mettre entre les mains de la jeunesse. Le *Magasin* est donné en prix dans plusieurs écoles. On est heureux de pouvoir recommander sans restriction un ouvrage à la fois instructif et amusant. Les premiers

volumes sont continuellement réimprimés. Comme je me suis fait une loi de bannir de mes articles tout ce qui est fiscal, suivant l'expression du siècle de Louis XIV, je me borne à dire que le prix d'abonnement du *Magasin pittoresque* est au-dessous de tout ce qu'on pourrait imaginer pour une publication si artistique, qui fait honneur à la France, par elle-même et par le développement qu'elle a provoqué dans les arts du dessin.

Au siècle de Charles-Quint, la Belgique était en possession de ce bel art qui se perdit pendant de longues années après les guerres d'extermination qui suivirent l'adoption du calvinisme par une partie des provinces espagnoles, dites des *Pays-Bas*. On trouve dans ces gravures de précieux documents historiques, que le langage ne peut enregistrer. Le progrès des fortifications peut y être suivi, et quant aux atroces massacres qui suivaient la prise des villes, il y a de quoi faire frémir. C'est le miroir qu'on présente à l'humanité pour la faire rougir d'elle-même et la mettre en garde contre de pareilles fureurs. Soyons heureux de n'avoir point, de nos jours, à faire servir nos arts d'illustration à peindre de pareilles scènes.

L'*Annuaire du Bureau des Longitudes* vient de paraître; c'est un livre fondamental pour tout ce qui se rapporte aux objets célestes. Il y a aussi une immense masse de documents sur la Physique, les mesures et monnaies des divers peuples, la statistique et la population, la vie probable pour chaque âge, et des Tables usuelles pour les observations les plus importantes. On y trouve exactement la force des marées de chaque pleine Lune et nouvelle Lune, calculée par la théorie

de Laplace. Malgré mes vives insistances, le *Nautical almanac* des Anglais, d'ailleurs si admirablement pourvu de calculs astronomiques de toute espèce, s'obstine à ne pas admettre ces renseignements mathématiques qui nous présagent, pour 1864, des mascarets d'une violence extrême, et sans doute très-destructeurs dans les parties de la basse Seine qui ne sont pas encore protégées par les travaux d'art ordonnés par l'Empereur; j'en ai déjà parlé dans un précédent article.

Cette année, il n'y aura point d'éclipses visibles en France; il faut savoir qu'en fait d'éclipses, tant de Lune que de Soleil, il y en a pour toute la Terre au moins deux et au plus sept; sur ce nombre, il y a au moins deux éclipses de Soleil, ce qui fait que cette année 1864 ayant deux éclipses de Soleil, il n'y en a point de Lune. Je crois me souvenir qu'en 1865, nous aurons en France une assez belle éclipse de Soleil. Mais nous avons le temps d'y penser.

Parmi les publications sérieuses, je dois mentionner le *Cosmos*, qui m'a fait l'honneur de reproduire la portion de mes articles du *Constitutionnel* qui se rapportent au reboisement de nos montagnes et à la suppression des torrents, et ensuite à la production des fontaines permanentes. Le *Cosmos* offre l'avantage que n'ont pas nos *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, savoir : de donner des figures et des dessins qui n'entrent point dans la publication académique. Je compte y publier plusieurs des travaux d'Optique et de Physique qui ont fait l'occupation de ma vie entière et qui ne peuvent être compris qu'à l'aide de figures appropriées à chaque sujet. Pour cela, j'ai ac-

cepté l'offre qui m'a été faite par le directeur du *Cosmos*. Du reste cette publication, tout en admettant des articles mathématiques, n'est pas étrangère aux arts industriels et aux résultats de la Physique et de l'Astronomie qui ne demandent pas de notions d'analyse algébrique. J'aurai soin d'y renvoyer mes lecteurs quand j'y mettrai l'exposé de mes recherches.

Mais à propos de Physique, je prie le lecteur de me permettre une petite digression qui aura de l'actualité à cause du vol assez maladroit d'une partie des diamants célèbres du duc de Brunswick. On lui avait enlevé à peu près le septième de sa riche collection. A cette occasion, plusieurs journaux ont rappelé qu'à une séance du *Cercle agricole* de la rue de Beaune, le Duc avait eu la bonté de me prêter douze de ses plus beaux diamants pour les mettre dans la lumière violette fournie par l'électricité au travers d'une plaque de verre de cette couleur. Le fait est vrai, et, d'après une expérience due à M. le professeur Govi, de Florence, les diamants les plus blancs, les plus purs, les plus limpides, enfin de la plus belle eau, se partagent en deux classes. Les uns, dans cette lumière, prennent une teinte du plus beau rouge de rubis; les autres deviennent bleus comme la turquoise, le myosotis, le bleu céladon ou le bleu-de-ciel peu foncé. La cause de cette curieuse particularité est tout à fait inconnue aux Physiciens. Sur les douze diamants apportés au cercle par le Duc, il y en eut sept qui prirent la teinte de rubis. Les cinq autres prirent la teinte bleue. La valeur des douze pierres était d'un peu plus de trois millions. Il sera curieux de voir de quelle espèce est le fameux diamant de la cou-

ronne de France, le *Régent*. M. Halphen possède aussi un diamant du même ordre, savoir : l'*Étoile du Sud*, que l'on estime à peu près au même prix que le Régent et dont la taille est d'une rare perfection. En essayant l'Étoile du Sud dans un rayon de Soleil, cette belle pierre jette une telle quantité de feux que l'appartement en est tout illuminé. C'est ce qu'on voit aussi avec les diamants du duc de Brunswick. J'ai quelque espoir d'essayer le Régent dans la lumière violette, mais d'avance il est impossible de pressentir s'il deviendra rouge ou bleu par cette illumination artificielle. L'œil le plus exercé (et je mets les miens de ce nombre) ne trouve aucune différence entre les diamants que la lumière violette teint en bleu ou en rouge. Dans les décorations qui comportent un assemblage de diamants, il se fait un mélange bizarre de reflets bleus et rouges qui change tout à fait l'aspect de la plaque de diamants. Les diamants de Golconde et ceux du Brésil, qui maintenant sont à peu près les seuls du commerce, ne se distinguent par aucun caractère particulier. Au Brésil, un esclave qui trouve un beau diamant obtient une gratification et sa liberté. Il est remarquable que l'Étoile du Sud de M. Halphen fut trouvée par une négresse âgée qui refusa sa liberté. « Qu'en aurait-t-elle fait? » me disait un Brésilien.

Je reçois à l'instant un bel ouvrage de M. Figuier, intitulé : *La Terre et les Mers*. C'est un ouvrage excellent de Géographie physique illustrée.

J'ai un admirable volume anglais, illustré avec tout le luxe possible, mais sans aucun plan sur les curiosités de la nature. Quand je le montre aux savants et aux

éditeurs, leur premier mot est qu'une pareille publication serait impossible en France par le prix de revient qui est de plusieurs livres sterling. Le livre de M. Figuier nous relève de cette infériorité artistique. Il a su rendre achetable et lisible la Géographie physique illustrée; le dramatique qui ne ressort guère de la contemplation de la nature se retrouve dans les hommes témoins ou victimes des grands phénomènes de la Terre et des mers. La Terre tremble, les volcans font éruption, les avalanches se précipitent, les torrents et les inondations produisent leurs effets destructeurs. Les glaces polaires et les chaleurs tropicales font sentir à l'homme sa faiblesse dans l'isolement, les incendies des steppes chassent devant eux les animaux et les hommes, tout s'anime sous la plume de notre auteur, et les sources où il puise son travail de compilateur intelligent ne sont pas les sources banales connues de tous. La Harpe avait emprunté au président Hénault ce fameux vers mis en tête de son *Cours de littérature :*

Indocti discant et ament meminisse periti.

Savants, n'oubliez pas! Ignorants, apprenez!

Je crois qu'on peut dire du livre de M. Figuier qu'il faudrait être plus savant qu'Humboldt lui-même pour ne pas y trouver de nombreuses choses à apprendre et à retenir. Mais, pour la jeunesse et pour les débutants dans la science, quel précieux fonds de connaissances positives et attrayantes!

Comme pour le *Magasin pittoresque,* je dirai que le livre de M. Figuier est un bienfait pour l'instruction de

famille, étant d'une part intéressant et de l'autre très-instructif.

On me demande souvent de dire mon avis sur des ouvrages nouveaux, et l'on trouvera peut-être que je n'ai pas fait la part de la critique dans mon article d'aujourd'hui. Je puis répondre qu'ayant à choisir les ouvrages dont j'avais à rendre compte, j'ai dû commencer par les meilleurs.

20 décembre 1863.

XV.

L'année 1864. — Ce que diraient Hipparque, Héraclite, Leibnitz, Lucrèce, Démocrite, J.-B. Rousseau. — Distance du Soleil à la Terre : MM. Hansen et Foucault. — Les prédictions de M. Mathieu (de la Drôme). — Les grandes marées de février 1864. — Tremblements de terre en France. — Périodicité des tremblements de terre en Portugal.

Hipparque. — Voici l'année 1864, c'est la quatrième de la septième décade des années du XIXe siècle. Quand on veut y regarder de bien près, l'année astronomique entre deux équinoxes est plus courte aujourd'hui que de mon temps de quatorze secondes, et elle ira encore en diminuant pendant plusieurs siècles (jusqu'en l'an 7600), puis elle reprendra les mêmes valeurs qu'auparavant. Ce balancement entre la plus longue année

(l'an 3040 avant l'ère moderne) et la plus courte est de soixante-seize secondes, et sa période est de dix mille six cent quarante ans. Au bout de vingt et un mille deux cent quatre-vingts ans, l'année a repris la même durée que deux cent treize siècles auparavant. Telles sont les conclusions qu'on tire des admirables travaux du géomètre français Laplace, le Newton français. De plus, d'après l'intercalation de Jules César modifiée par le pape Grégoire XIII, l'année 1864 aura un jour de plus que l'année 1863, c'est-à-dire 366 jours au lieu de 365.

Héraclite. — C'est très-bien raisonné au physique. Moi j'en tire la conclusion que, l'année étant un peu plus longue, le genre humain aura le temps de faire un peu plus de sottises qu'en 1863. Tout est au pis!

Leibnitz. — Non pas! tout est au mieux. Examinez donc l'ordre admirable de l'univers qui a fait dire aux anciens qu'il y aurait plus de chances de composer l'*Iliade* et l'*Odyssée* en jetant au hasard les vingt-quatre lettres de l'alphabet grec que de faire le monde tel qu'il est avec des éléments mécaniques, physiques, chimiques et physiologiques combinés fortuitement! Croyez-le bien, tout est au mieux, et s'il y a quelque chose qui semble critiquable, c'est que nous n'en voyons pas la raison d'être. Le *fait exprès*, la Providence est manifeste dans la nature physique. Donc elle ne peut pas être absente de la nature morale, puisqu'elle existe. C'est ce qui a fait dire à l'un des rédacteurs du *Constitutionnel* que *la Providence est Dieu visible*. D'ailleurs, moi Leibnitz, je voudrais bien voir les critiques à

l'œuvre pour faire mieux ce qui est. Ils ne feraient pas même autrement.

Il semble à dix *penseurs*, dans leur petit cerveau,
Pour se voir imprimés et reliés en veau,
Qu'ils sont dans l'univers d'importants personnages.

Heureusement l'*harmonie préétablie* n'est point troublée par leurs réclamations.

Lucrèce. — Eh bien! il faut prendre le monde tel qu'il est et ne pas y chercher plus que nous n'y pouvons voir. Que diriez-vous d'un habitant de la Terre qui aurait la prétention de lire le *Constitutionnel* qui s'imprime dans un des États de la planète Jupiter. A moins d'être insensé, il faut se résoudre à ignorer. Montaigne a dit que le doute était un bon oreiller pour reposer une tête bien faite. Il aurait dû mettre l'ignorance plutôt que le doute ; je me citerai moi-même pour avoir blâmé les hommes de ne pas savoir ce qui est possible et ce qui est impossible :

.....Ignarè quid queat esse,
Quid nequeat.

L'homme, comme être sociable, est poussé impérieusement à rechercher les avantages de la vie commune, de la *société*, et il n'a pas, depuis Solon, pu trouver une constitution stable, et nos raisonneurs de tous les siècles prétendraient tout savoir et tout diriger! D'ailleurs, *quot capita, tot sensus!* autant de têtes, autant d'opinions. Qui croire?

Démocrite. — Mon avis est que je suis le seul qui

ai découvert le vrai secret de l'organisation de l'univers, du moins au moral. Tout n'est pas au mieux comme le veut Leibnitz, tout n'est pas au pis comme le veut le larmoyant Héraclite, ni inexplicable et indifférent d'après Lucrèce et Épicure. Tout est au plus bouffon, et si j'ai toute ma vie été possédé d'un rire chronique, je ne suis pas moins gai en contemplant ce qui se passe aujourd'hui. Pour soutenir mon système, je dirai avec Molière :

Si les raisons manquaient, je suis sûr qu'en tout cas
Les exemples fameux ne me manqueraient pas!

Écoutez J.-B. Rousseau :

Ce monde-ci n'est qu'une œuvre comique,
Où chacun fait des rôles différents.
Là, sur la scène, en habit dramatique,
Brillent prélats, héros et conquérants.
Pour nous, vil peuple, assis aux derniers rangs,
Troupe futile et des grands rebutée,
Par nous d'en bas la pièce est écoutée.
Mais nous payons, utiles spectateurs,
Et quand la farce est mal représentée,
Pour notre argent nous sifflons les acteurs.

Et puisque notre entretien a commencé par de l'Astronomie, peut-on imaginer rien de plus fou que les réjouissances du commencement de cette année 1864? Ce commencement n'est-il pas la fin de l'année précédente, et se félicite-t-on d'être plus agé d'une année et d'avoir un an de moins à vivre?

Ne faudrait-il pas plutôt prendre le deuil de la perte de 1863?

C'est encore un pas vers la tombe,
Où des ans aboutit le cours.
Encore une feuille qui tombe
De la couronne de nos jours.

Et ne devrait-on pas sérieusement penser à doubler la durée de l'année par un emploi judicieux du temps et par l'activité, plutôt que de s'étourdir par une gaieté que rien n'autorise. Les hommes parlent de la brièveté de la vie et la déplorent, alors comment sont-ils gais d'avoir une année de moins devant eux? Comment expliquer cette démence, si ce n'est par mon principe sur l'organisation du monde? En détournant un peu le mot de Fontenelle, on peut dire que quand un événement peut avoir lieu de deux manières, il est toujours de la façon la plus plaisante. Lucrèce a bien dit :

Usque adeo res humanas vis abdita quædam
Conculcare et ludibrio sibi habere videtur.

« Tant il est vrai qu'une force occulte semble fouler » aux pieds les destinées humaines et en faire son jouet. »

Je ne cherche pas le moins du monde, moi Démocrite, à concilier vos opinions divergentes ou à vous faire adopter la mienne, j'aime mieux me réserver vos contradictions pour m'en égayer.

Mais ce qui me paraît le plus risible en ce moment de carnaval, c'est l'idée qui, en prenant la plume, est venue à un rédacteur du *Constitutionnel* de faire aujourd'hui une espèce de dialogue des morts, thème usé depuis Lucien et Fontenelle.

L'héritage scientifique de l'année 1863 ne nous enrichira pas beaucoup. *On a continué.* Nous avons trois ou quatre petites planètes nouvelles; autant de comètes très-peu brillantes. On a continué de calculer la masse du Soleil d'après les observations de Mars en opposition pendant l'année 1862. M. Hansen arrive au même résultat par son travail *herculéen* sur la Lune. L'excellent physicien, M. Foucault, qui a imaginé pour le même objet un procédé merveilleux, a donné aussi un résultat concordant, tout en se réservant quelques vérifications qui ne peuvent altérer que très-peu son importante détermination.

Le caractère principal de l'appareil de M. Foucault est une perfectibilité indéfinie à mesure que les dimensions en seront augmentées. Je n'hésite donc pas à donner au travail de M. Foucault sur la distance et la masse du Soleil la palme des travaux astronomiques de cette année, et c'est ainsi qu'il en a été question à l'Académie des Sciences.

Pour fixer les idées, je dirai que toutes les méthodes modernes donnent le Soleil plus près de nous d'un trentième, et son poids plus faible d'un dixième que ce qu'avaient adopté nos pères. Pendant près de quarante ans il n'y avait qu'un seul contradicteur à une quantité adoptée sans raison suffisante : c'était

Moi,
Moi, dis-je, *et ce n'était pas assez!*

Tout le monde me parle et m'écrit pour avoir mon opinion sur les prédictions de M. Mathieu (de la Drôme). Je vois que l'événement les a contredites à peu près

autant de fois qu'il les a confirmées, et que, vraies pour certaines localités, elles ont été en défaut pour d'autres. Je ne crois pas cependant le froid actuel très-solide et devant être persistant. Je me fonde sur ce que les Météorologistes appellent la rotation des vents, dans le détail de laquelle je ne puis entrer aujourd'hui ici.

Si nous avons un froid intense vers le 8 février prochain et que les glaçons que la Seine charrie viennent s'accumuler vers son embouchure, et qu'ensuite une forte gelée les soude et en fasse une masse compacte, alors les marées de la nouvelle Lune de février qui seront très-fortes briseront et disloqueront la glace avec des craquements et des éclats de rupture que les riverains assurent être formidables. Heureux ceux qui à cette époque iront prendre le frais sur les quais de Caudebec et de Villequier. C'est le seul phénomène des marées de la Seine dont je n'aie pas été témoin. Il est rare, et, comme tout ce qui tient à la Météorologie, il est fort chanceux. S'il a lieu cette année, je me laisserai peut-être tenter à la perspective d'aller geler scientifiquement sur un rivage peu abrité du vent. La nouvelle Lune d'août, celle d'octobre et encore plus celle de septembre, nous donneront de fortes marées, que l'on redoute déjà pour les utiles travaux d'empierrements ordonnés par l'Empereur et qui ont déjà notablement amélioré la navigation de la basse Seine en approfondissant des passes peu praticables, et notamment celle de Quillebœuf, qui, avant le remorquage par la vapeur, était la terreur des navires du commerce actif qui fait du Havre le port de mer de Rouen et de Paris.

On signale en France, pays le plus solide du globe,

quelques petites velléités de tremblements de terre. Cette contrée, dont le sol va par une pente régulière, s'abaissant à l'ouest pour passer sous l'Atlantique et reparaître en Amérique, est peu susceptible d'ébranlements subits par une rechute des morceaux disloqués par les anciennes catastrophes de la croûte du globe. L'Italie méridionale, la Grèce, l'Asie Mineure, pays très-accidentés, sont au contraire sujets à de désastreux bouleversements, dont le tremblement de terre de Lisbonne, en 1755, a été le plus célèbre, sinon le plus meurtrier. En Calabre et en Sicile, l'année 1783 n'a pas été moins funeste.

Je terminerai en mentionnant une trouvaille que j'ai faite en cherchant des apparitions de comètes dans un vieux chroniqueur, le chartreux Laurent Surius. Le livre a été « imprimé en 1567, à Louvain. Il rapporte » qu'au mois de janvier 1531, le Portugal fut ébranlé » par un tremblement de terre d'une force sans pareille, » en sorte qu'un grand nombre d'hommes furent écra- » sés sous les ruines, surtout à Lisbonne, ville qui en » éprouva un dommage incomparable.

» Quelques navires même furent engloutis dans les » gouffres d'une mer turbulente. Personne, dans tout » le Portugal, n'osait rester dans les maisons dont le » sol sautillait continuellement. Le Roi et la Reine » firent élever une tente hors de la ville, dans un lieu » découvert. A leur exemple, tous les habitants s'éta- » blirent aussi sous des tentes comme dans un camp. » Cependant ils n'étaient pas encore exempts de crainte » dans cette nouvelle demeure, car ils redoutaient » d'être engloutis dans quelque crevasse du sol subite-

» ment entr'ouvert. Ce tremblement de terre dura huit
» jours, mais cependant avec des secousses intermit-
» tentes. La renommée publia qu'à Lisbonne quinze cents
» maisons de haut étage s'étaient écroulées et que toutes
» les églises avaient été détruites jusques dans leurs
» fondements. Une grande peste suivit la catastrophe. »

De 1531 à 1755, il y a deux cent vingt-quatre ans. La destruction de Lisbonne, en 1755, est exactement pareille à celle de 1531. Comment, après deux catastrophes semblables, a-t-on pu songer à rebâtir la ville au même lieu? Si le phénomène est périodique, ce serait vers 1979, vers la fin du siècle prochain qu'il y aurait à craindre un nouveau bouleversement. On en redoutait déjà un sans motif, en 1855, un siècle après 1755. Mais, la nature ne reconnaît pas nos périodes de convention, pas plus dans le ciel et les révolutions sidérales que sur la Terre pour la Géographie physique. Je suis heureux d'indiquer à M. Figuier ce fait d'une localité deux fois ravagée, fait qui demande à entrer dans son excellent historique.

9 janvier 1864.

PHYSIQUE DU GLOBE.

PHYSIQUE DU GLOBE.

FRAGMENTS STÉNOGRAPHIQUES

D'UNE

CONFÉRENCE DE L'ASSOCIATION POLYTECHNIQUE (1862).

.....

.....

.....

A l'occasion de l'immense étendue qu'occupe autour de nous le monde visible et des périodes de siècles qu'embrassent les mouvements célestes, nous avons défini la notion métaphysique de l'espace comme étant ce qui constitue la non-identité de deux notions simultanées de deux objets. Ainsi pensez à deux objets, même tout à fait semblables (comme deux gouttes d'eau), ce qui fera que l'une des idées différera de l'autre, ce sera la notion de la distance, de l'espace; de même, pensez deux fois à un même objet (à une seule goutte), ce qui fera la non-identité des deux idées, ce sera le temps. Ainsi l'idée de deux objets à la fois, c'est la notion fondamentale de l'espace, tandis que deux idées du même objet diffèrent par la notion du temps, qui, par suite, se trouve défini dans son essence.

Le Soleil est à une distance de la Terre égale à douze

mille fois le diamètre de la Terre. Si l'on pouvait jeter un pont entre ces deux corps, ce pont aurait douze mille arches ayant chacune pour portée l'épaisseur entière du globe. La même idée appliquée à la distance de notre Soleil à l'étoile la plus voisine exigerait un pont deux cent mille fois plus long; c'est-à-dire un pont à deux cent mille arches, dont chacune aurait une ouverture de douze mille fois le diamètre de la Terre. Hipparque est fort poétiquement vanté par Pline comme ayant compté les étoiles pour la postérité et comme ayant légué le ciel en héritage à tout le genre humain. Or, son catalogue contient environ mille étoiles. Que dirons-nous donc de nos catalogues modernes, qui, avec le télescope, ont enregistré deux cent mille étoiles, sans compter le nombre infini de soleils qui constituent la blancheur continue qui nous enveloppe de toutes parts et qui porte le nom de *voie lactée*. C'est à défier la puissante arithmétique qui, dans les mains d'Archimède, calculait sans effort le nombre des grains de sable que contiendrait un globe grand comme la Terre. On se perd donc, non pas à calculer, mais seulement à imaginer le nombre infini de soleils qui peuplent et constituent la voie lactée qui entoure le Soleil et nous.

Mais attendez! Cet amas sans limites de soleils entassés, cette voie lactée n'est pas le seul amas que le télescope nous fasse reconnaître dans l'espace céleste : on a catalogué plus de quatre mille de ces amas. — Plus de quatre mille! Que dire de plus!

Mais l'imagination va encore plus loin. Elle conçoit la possibilité d'êtres tout à fait différents de ceux de notre

univers et dont l'existence ne serait pas fondée sur l'espace, la matière et le temps : cette triple nécessité des substances de notre univers. Ici rien ne gène l'imagination, puisqu'elle ne peut craindre aucun contrôle. Permis donc à la pensée de créer à volonté des univers de fantaisie, mais ce sera hors du domaine des sciences d'observation. Je ne puis cependant m'empêcher de citer la conviction d'une dame qui, de question en question, m'avait interrogé sur le monde entier *et au delà*. Ces conceptions que vous trouvez sans fondement, me disait-elle, ont, croyez-moi, plus de réalité que vous ne l'admettez. Il suffit que nous en ayons l'idée pour être assurés que la puissance créatrice leur a donné naissance, car, certes, cette puissance a fait plus que nous ne pouvons l'imaginer.

A l'horloge des temps les siècles sont des secondes, et à côté la durée des hommes et des nations est tout à fait insignifiante. L'histoire, que j'appelle la *mémoire du genre humain,* ne fait remonter les temps historiques qu'à un petit nombre de milliers d'années, tandis que les périodes astronomiques et géologiques, qui ont gardé les traces fugitives des temps, offrent des durées aussi inconcevables dans leur genre, que d'autre part l'étendue des distances célestes.

Combien a-t-il fallu de temps pour que les éléments du chaos universel se conglomérassent en soleils sous l'empire de l'attraction? Combien a-t-il fallu de milliers de siècles pour que les soleils enfantassent les planètes sous l'empire de la force centrifuge, et enfin que les planètes donnassent naissance aux satellites ou lunes? C'est l'infini de l'infini de l'infini!

Sans sortir de la Terre, les durées géologiques, avec ses formations successives des couches de terrains stratifiés ou volcaniques, dépassent les durées que nous mesurons par années et par siècles. Le sol de Londres a été une première fois habité par des animaux et des plantes vivant à ciel découvert; puis la mer l'a envahi et couvert des débris d'animaux marins, puis enfin ce sol a revu le jour par la retraite subite de la mer, et il est maintenant foulé par les Anglais. A Paris, la mer a envahi deux fois le sol et s'est retirée deux fois, laissant les Français en possession de l'air et d'un ciel découvert. Delille caractérise bien le sous-sol avec les débris des animaux qui l'ont peuplé, et que Cuvier avec la baguette magique de l'Anatomie comparée a évoqués au commencement de ce siècle. Ces terrains inondés à plusieurs reprises

Et du règne animal immenses catacombes

ont attendu bien des siècles le retour de ces catastrophes successives. Est-ce tout?

Non! De même que les Anglais sont les deuxièmes occupants de leur contrée et les Français les troisièmes occupants, les Autrichiens de Vienne ne sont que les quatrièmes propriétaires des terrains qui les portent. On devrait dire plutôt locataires que propriétaires, et encore avec expropriations à longue échéance, mais infaillibles.

Alors que deviendront les gloires humaines? Mais écartons les tristes idées d'anéantissement que nous donne la métaphysique.

Déjà le chanoine Récupero, en étudiant les couches de lave qui recouvrent les flancs de l'Etna, avait conclu

des milliers d'années pour le dépôt de ces couches qui successivement étaient devenues cultivables et fertiles à leur surface, ce qui exige bien des siècles. Il y avait plusieurs de ces couches superposées. Quelle antiquité!

On peut encore imaginer le temps qui s'est écoulé depuis que les soleils des voies lactées ont commencé à graviter les uns vers les autres, par la forme des nébuleuses spirales, dont les soleils individuels, entraînés par de très-petites forces, ont cependant parcouru d'incroyables distances. Hésiode dit qu'une enclume précipitée du ciel mettait neuf jours et neuf nuits à atteindre la Terre. Ce serait un peu moins si elle tombait de la Lune comme fit le Lion de Némée qui s'était trop approché du bord et qui culbuta par-dessus. Ce serait beaucoup plus si l'enclume tombait du Soleil. J'ai oublié, quand j'ai parlé des grandes distances de notre univers, de dire que la lumière a une vitesse telle, qu'elle ferait environ huit fois le tour de la Terre en une seconde, et que pour nous arriver des étoiles de la dernière des nébuleuses échelonnées dans le ciel, cette même lumière ne mettrait pas moins de UN MILLION d'années.

Dans cet univers, rien ne périt, rien ne se crée. Le mouvement, la chaleur, la lumière sont aussi indestructibles que la matière pondérable. Les Chimistes et les Alchimistes ont vainement tenté de détruire une partie quelconque de substance matérielle, ils ont complétement échoué; ils ont pu la transformer, mais jamais l'anéantir. Il en est de même du mouvement mécanique qui peut être modifié, mais jamais détruit : un homme s'élance de la terre ou d'un bateau, la terre et l'eau s'enfoncent dans la même mesure; c'est exactement ce

qui arrive à un enfant qui, pour accélérer la vitesse d'une voiture, pousse le devant avec ses pieds, mais son dos arc-bouté au siége détruit l'impulsion de ses pieds. Quelques-uns ont prétendu que le mouvement du globe avait été transformé lentement, que les régions équatoriales étaient devenues les régions polaires et réciproquement. C'est une erreur que dément la sévère Mécanique. La catastrophe glaciaire a été subite. Tous les animaux fossiles sont trouvés debout, dans les entrailles de la terre, le museau dressé, dans la position de l'animal qui, surpris par la neige, fait ses efforts pour respirer le plus longtemps possible. Le mouvement est inaltérable, il est toujours en ligne droite. Plusieurs d'entre vous ont pu voir l'expérience faite par M. Léon Foucault, au Panthéon, au moyen d'un immense pendule, sous les oscillations duquel on voyait la Terre tourner; que les supports de ce pendule tournent ou demeurent fixes, le mouvement ne change pas. On a prétendu qu'en amoncelant à l'un des pôles de la Terre des poids considérables, on pouvait la faire chavirer, c'est une erreur; le poids ne serait que déplacé, le centre de gravité resterait le même. Les glaces du pôle, l'extinction des races ne prouvent rien contre le mouvement.

Si nous étudions le mouvement par le temps, nous voyons que la précession des équinoxes diminue chaque cent ans l'année d'une demi-seconde; le jour est la seule période inaltérable. Cent quarante ans avant notre ère l'année avait onze secondes de plus qu'aujourd'hui, aussi Newton disait-il que, grâce à ce changement, le monde aurait bientôt besoin d'une force réparatrice pour le remettre dans son assiette; mais Leibnitz répon-

dait judicieusement que Dieu, qui avait dû tout prévoir, avait doué ce globe d'une force conservatrice qui le dispensait du besoin de toute réparation, et Laplace a prouvé que ces oscillations, ces déplacements, après s'être produits dans une certaine période, se rectifient dans une période correspondante. Nous devons donc conclure que mesurer, peser, c'est comparer. Descartes et son école cherchaient l'introuvable, l'absolu. Ils fondèrent une philosophie stérile; l'école nouvelle a été plus féconde, étant moins ambitieuse. Platon, Aristote et toute l'école indienne n'ont rien produit; la méthode baconienne seule, appuyée sur l'observation, a eu des résultats.

Dans le principe la Terre était une vapeur tournant sur elle-même; un de ses anneaux abandonnés devint la Lune. Le Soleil approche un peu moins de nos têtes en été qu'avant Jésus-Christ; c'est 15 mètres environ par an. Ainsi, il y a quelques années, Amiens avait le climat de Paris, et dans quelques années Orléans n'aura plus que le climat de Paris. Bien des gens, en cela d'accord avec les poëtes, désireraient un printemps perpétuel; c'est un beau rêve que l'on comprend en lisant la charmante description qu'on a faite de cet idéal climat, mais ces songeurs ont-ils donc oublié que le printemps ne donne que des fleurs et point de fruits? Certes les fleurs sont fort agréables à la vue, à l'odorat, mais quel est l'estomac qui ne leur préfère pas des fruits? L'Europe a deux cent soixante-quinze millions d'hommes à nourrir; les céréales les alimentent, et l'été mûrit les céréales, et l'hiver seul, chose incroyable, les fait grainer; après les tropiques, le blé reste en herbe. Avec le rêve d'un printemps perpétuel, imaginez l'Europe

sans blé ni pain. La Terre est organisée pour la production. Dans la Scandinavie, si fertile en blé, les moissons sont plus lentes à croître que chez nous; on y moissonne à la fin de l'automne, en Angleterre au commencement, et chez nous en été. Lorsque la fin de l'automne ne permet pas aux régions du Nord de cueillir leur blé assez mûr pour l'alimentation, on le passe au four et on en fait des boissons, de la bière, invention française, aussi bien que celle des tonneaux cerclés; boisson qui faisait dire à l'empereur Julien que les Gaulois transformaient leur *Cérès* en *Bacchus*. Dans les pays chauds, deux mois suffisent pour faire croître le blé, et à la Jamaïque, cette patrie de la sécheresse, les plantes meurent par la chaleur, comme chez nous par le froid. Aussi le blé y monte en graine par la nécessité de traverser la saison sèche, comme chez nous il monte en épis pour traverser la saison fatale de l'hiver. C'est donc à proprement parler chez nous l'hiver qui nous donne la moisson de la saison chaude. En général, toutes les plantes qui meurent par une saison réglée et à une époque fixe donnent des graines pour se perpétuer.

Mars, comme la Terre, a des saisons; les planètes sont-elles habitées? Ces questions sont du domaine de la *Pluralité des Mondes;* pour nous, nous devons nous renfermer dans les lois sévères de la Mécanique, étudier la race humaine nouvelle et penser que l'univers n'a pas été fait, comme certains le prétendent, pour l'homme seul. Quel empire l'homme a-t-il sur Jupiter, qui est trois cent fois plus gros que la Terre? A quoi aurait servi l'univers qui existait avant l'homme? Car on ne trouve pas d'hommes fossiles à une époque très-reculée;

le monde n'aurait donc servi à rien pendant l'éternité qui nous a précédés.

Parmi les catastrophes auxquelles sont exposés l'homme et la planète, nous citerons les tremblements de terre, et entre autres ceux qui se sont manifestés sous Tibère, et celui de Lisbonne en 1755, qui s'étendit jusque sur la côte du Maroc et qui a détruit plus d'hommes qu'une inondation ou une bataille rangée; déjà en 1531 le Portugal avait éprouvé le même désastre. Nous parlerons aussi de l'arrosement du globe, des climats, des variations de courants chauds, des climats exceptionnels. Nous étudierons les volcans, et en contemplant ces masses terribles et dangereuses, nous dirons avec le voyageur : « Postérité, c'est votre histoire qui s'écrit en lave brûlante sur le flanc du Vésuve. »

(Ici l'éminent Professeur développe la théorie des différents gaz, en citant à l'appui de sa démonstration les intéressantes expériences de M. Cagniard de Latour, déjà décrites dans le *Recueil des Conférences*.)

La Terre est cinq fois et demie plus compacte que l'eau; à l'intérieur le gaz liquide élastique va toujours se refroidissant; une croûte se forme, et les continents solides ont 50 kilomètres d'épaisseur; le refroidissement étant plus considérable au nord, cette croûte y est plus épaisse qu'à l'équateur; en dessous de cette croûte règne une couche de lave, au-dessous de la lave les matières terrestres sont non-seulement liquides, de feu, mais encore élastiques; la croûte solide qui constitue les continents et le fond des mers est plus légère que la lave sur laquelle elle flotte, et celle-ci est elle-même plus légère que le liquide élastique intérieur sur lequel elle repose.

De même que dans un étang gelé, si la glace vient à se fendre, on voit affluer l'eau qui foisonne d'en dessous; de même quand une cassure se produit dans la croûte de la Terre, elle donne d'abord issue à la lave et subséquemment au gaz intérieur qui s'élance alors à des hauteurs de 8 à 10 kilomètres. Aussi généralement les cassures à la croûte de la Terre se produisent-elles dans le même sens : en France, toute la ligne du Rhin présente une suite presque non interrompue de cassures et de volcans, et en Auvergne tous les volcans sont dans un alignement parfait; en Amérique, toute la chaîne de montagnes qui borde l'océan Pacifique présente une cassure immense du globe.

Quand la pression exercée par ces ruptures de la croûte terrestre détermine l'ascension du gaz intérieur, l'éruption est plus violente que lorsqu'elle n'est produite que par la lave; ce sont alors les grandes convulsions volcaniques; en 1774, avec une force de quinze mille atmosphères, le Vésuve lança sa lave à une hauteur de 6 kilomètres; en 1822, il atteignit 8 kilomètres; jadis le canon, incliné à 45 degrés, portait à une lieue, aujourd'hui les canons rayés portent beaucoup plus loin. Malgré la résistance de l'air, cette masse rouge et enflammée s'élève à des hauteurs prodigieuses et retombe en lave liquide qui, en refroidissant, devient solide et compacte comme du verre; cette matière n'a rien de commun avec la cendre, c'est du sable, du verre grossier; à l'île Bourbon on l'emploie pour fabriquer des ustensiles de ménage. C'est une de ces pluies de sable brûlant qui a englouti Herculanum et Pompéi.

Mais toutes ces convulsions internes du globe n'abou-

tissent pas toujours à la surface; ainsi, en 1760, à Honfleur, des bruits souterrains semblables au roulement de la foudre se manifestèrent sans produire aucun désordre apparent. Les roches souterraines roulaient sous le continent en s'y déplaçant.

Le Vésuve a la forme d'un cône. C'est un vaste mortier qui lance des boulets ayant un volume d'une toise cube et qui retombent dans le cratère; ce sont des bulles du gaz intérieur qui s'élèvent jusqu'à 300 ou 400 mètres de hauteur.

On appelle montagnes *trachytiques* des montagnes en forme de dôme couvert de lave; ce dôme augmente continuellement par des couches successives de sable et de lave, jusqu'à ce que la saillie de ce dôme devienne trop épaisse pour que les déjections trachytiques puissent continuer à le recouvrir. Alors la montagne se crée un nouveau dôme par un nouvel épanchement de lave.

Le Vésuve est beaucoup plus actif que l'Etna, parce qu'il est moins élevé; aussi dans les îles Lipari, les petits volcans qu'on y voit sont-ils toujours en action. En Algérie existe une fontaine dont l'eau forme des dépôts calcaires; semblable aux montagnes trachytiques, elle se construit un dôme de 30 mètres d'élévation; puis ne pouvant plus vaincre cette résistance, elle va sourdre un peu plus loin et se crée un nouveau dôme. En Amérique, on compte quatre à cinq mille cratères dont trois cents seulement sont actifs; la France n'en a que deux cents dont aucun n'est en activité. Sur les lignes du Rhin et du Rhône existe une cassure, une fente du globe et de nombreux volcans; de là le plateau s'incline jusqu'à l'Océan, au milieu duquel se manifeste

une contre-cassure; on retrouve la même fente dans les montagnes Rocheuses et dans les Cordillères.

En France, nous ne devons guère redouter les tremblements de terre; le terrain est en pente régulière et peu disloqué; en Suisse existe un mauvais équilibre qui se rompt et produit un tremblement de terre souvent très-local; en Calabre, le terrain est encore plus tourmenté; un tremblement de terre peut donner naissance à un volcan, comme on l'a vu à Monte-Nuovo; enfin, à l'île Bourbon, les volcans sont toujours en pleine activité.

La chaleur intérieure du globe explique une infinité de particularités de la Géographie physique; il est d'abord évident que toute source qui tombe dans une cavité très-profonde se trouve en contact avec des roches souterraines qui ont une très-haute température, et que le ruisseau qui tombe froid dans un abîme doit en ressortir à l'état d'eau bouillante et constituer une vraie source thermale, qui sera minérale si l'eau a dissous des matières étrangères. L'industrie a déjà pensé à utiliser cette chaleur centrale du globe, qui serait une source intarissable d'utilité et de puissance mécanique. Voltaire a beaucoup plaisanté Maupertuis sur un prétendu projet de ce dernier de percer la Terre de part en part; il est évident qu'on serait bientôt arrêté par la chaleur centrale, mais rien n'empêcherait d'utiliser la chaleur des grandes profondeurs et d'en faire de la force mécanique à bon marché. Plaisanterie à part, ce serait une belle expérience, et déjà nos puits artésiens ramènent d'un demi-kilomètre de profondeur de l'eau tiède et aussi chaude que l'eau de nos rivières pendant

l'été. Avis à l'industrie de ce siècle éminemment utilitaire.

Malgré la foule immense dont la moitié au moins se presse inutilement pour entendre ces intéressantes leçons, l'honorable Professeur croit devoir rappeler à son nombreux et sympathique auditoire qu'il n'est point orateur, qu'il n'a aucune autre prétention que celle de n'en point avoir, et « qu'enfin, ajoute-t-il spirituellement, l'homme doit être assez modeste et, suivant Pline, assez désinterressé pour laisser quelque chose à faire à ses successeurs. »

A propos de la réaction qu'exerce l'auditoire sur l'orateur, le Professeur rappelle que Napoléon, si plein de présence d'esprit et d'éloquence au milieu de ses soldats, était embarrassé devant une assemblée de bourgeois : dans le premier cas il avait la force et l'obéissance devant lui, dans le second cas il lui fallait braver la pensée et l'indépendance.

Après cet exorde, M. Babinet parle de certaines étoiles intermittentes qui paraissent et disparaissent à des périodes presque fixes; il cite entre autres la *Pèlerine* qui parut en 1572, l'année de la Saint-Barthélemy, et dura quinze à dix-huit mois; elle revient tous les trois ou quatre cents ans; la tête de Méduse, qu'on voit dans Persée, s'affaiblit tous les trois ou quatre jours.

Ces intermittences s'expliquent ainsi : de même que le Soleil est entouré d'anneaux qui, séparés de leur centre de rotation, forment plus tard des planètes, de même ces étoiles sont environnées d'anneaux qui ne se sont pas encore conglomérés en planètes et qui ne laissent apercevoir les étoiles centrales qu'au travers des interstices qui les séparent. Et ce qui prouve la

justesse de cette théorie, c'est que les Astronomes ont constaté, près de Sirius, l'existence d'un corps qu'ils ont nommé *Étoile Noire* (1), mais dont la présence est révélée par les actions qu'elle exerce. Les étoiles intermittentes cataloguées reparaissent à certaines périodes, qui varient entre trente-trois, quarante, soixante, cent vingt ans, et trois siècles.

Abordant la formation de notre globe, le savant Professeur démontre que dans le principe la Terre était une masse incandescente sur laquelle n'existait rien de vivant; ensuite les carbures hydrogénés ou bitumes se déposèrent, et plus tard l'eau elle-même se précipita en pluie. Les houillères, suivant quelques Géologues, ne sont pas seulement des détritus de végétation antérieure; ce sont des dépôts chimiques composés d'hydrogène et de carbone et dont les propriétés varient suivant les doses des mélanges de ces bases. La surface de la Terre étant refroidie, une croûte épaisse se forme; l'eau se refroidit aussi, alors seulement peuvent vivre les coquilles et les plantes marines; c'est à ce point que commence un principe nouveau : la vitalité.

Répondant à un de ses auditeurs qui lui avait demandé d'expliquer scientifiquement la naissance de l'homme, l'éminent Professeur déclare que cette question n'est point du domaine de la science expérimentale: elle appartient à la Métaphysique. Lorsqu'on aura démontré que d'un minéral on peut faire une plante, d'une

---

(1) Depuis, cette étoile a été vue au moyen de télescopes très-puissants.

plante un animal, d'un animal un homme, alors la science pourra expliquer comment l'homme parut sur la terre; mais jusqu'à ce que cette démonstration expérimentale soit faite, on doit s'en rapporter aux inductions baconiennes qui prescrivent de n'admettre que l'autorité de l'expérience, et défendent d'introduire la Métaphysique dans le domaine des sciences d'observation.

Après la vie sous-marine vient une catastrophe qui donne enfin naissance aux animaux terrestres existant aujourd'hui; les preuves matérielles de ces catastrophes ont été données dans les précédentes séances, sur le terrain de Paris, Londres, Vienne et par l'examen des fossiles. Certains philosophes ont pensé que la création de toutes les espèces que nous connaissons s'était faite au hasard et sans ordre préconçu; ce système nous paraît aussi déraisonnable que celui qui soutiendrait qu'en jetant aveuglément sur une feuille de papier les vingt-quatre caractères de l'alphabet grec, on produirait l'Iliade d'un seul jet.

La dernière de ces catastrophes forma le bassin des mers et le grand courant océanique que nous connaissons dans les mers Atlantique, Pacifique et des Indes; le continent, formé par l'Europe, l'Asie et l'Afrique, est pour ainsi dire construit sur une voûte entre l'Atlantique et le Pacifique; et si une nouvelle catastrophe arrivait, en vertu des lois du mouvement et de la pesanteur, ce continent, plus élevé que les autres parties de la surface terrestre, serait précipité sous les eaux, et le sol actuel sous-marin remplacerait notre continent. Il est évident que le changement d'atmosphère modifie les êtres vivants à la surface du globe;

ainsi, dans une fourmilière entraînée dans cette catastrophe, les fourmis pourraient être tuées, mais les œufs qui seraient fécondés par la nouvelle atmosphère pourraient produire des animaux d'un tout autre volume que la fourmi que nous connaissons. Cette expérience a, du reste, été faite avec succès sur un modeste caladium, plante de la taille de nos artichauts. Son cultivateur, M. Ville, ayant distribué soir et matin une véritable nourriture antédiluvienne à cette plante, lui fit atteindre des dimensions telles, qu'un homme ne pouvait porter une de ses feuilles complétement étendue.

On n'a généralement pas assez remarqué combien l'histoire théologique de la création rapportée dans la Bible concordait avec les découvertes de la science; on y voit que tout fut créé par prescience et avant l'homme, qui seul est sorti des mains de Dieu. Suivant cette histoire, il exista des *jours* avant le Soleil, car le Soleil ne fut créé que le quatrième jour, lorsque déjà Dieu avait dit aux eaux de se rassembler et aux plantes de sortir de la Terre; et ce n'est qu'après la naissance du Soleil que vinrent les oiseaux, les poissons et tous les animaux terrestres que la Terre produisit par génération spontanée; enfin, l'homme seul eut l'honneur de sortir des mains de Dieu, qui le créa à son image; ce qui a fait dire au malicieux Fontenelle que, s'il était vrai que Dieu eût fait l'homme à son image, celui-ci le lui avait bien rendu; il entendait critiquer par cette boutade le nombre incommensurable d'idoles physiques et morales que l'homme s'est faites.

Il y a donc théologiquement et scientifiquement une échelle dans les êtres, échelle qui se manifeste partout.

La dialectique puissante des écoles théologiques disait : « Les minéraux ont la matière seule. Les végétaux ont la matière et la vie. Les animaux ont la matière minérale, la vie et l'instinct. L'homme a la matière, la vie, l'instinct et l'âme.

» *Esse cum mineralibus, vivere cum plantis, sentire cum animalibus, cogitare cum homine.* »

Ces belles paroles sont d'Ignace de Loyola. Choisissez l'animal le plus intelligent : le singe ou l'éléphant, vous auriez bientôt atteint la limite de leur perfectibilité et vous ne les ferez jamais atteindre l'homme. Celui-ci a été classé parmi les bipèdes, mais il eût été plus rationnel de le nommer bimane, car lui seul a deux mains et n'en a que deux. Franklin a défini l'homme *le seul animal qui sache se faire des outils,* et c'est là véritablement ce qui constitue sa supériorité physique sur les autres animaux, puisque ces outils sont les engins de ses conquêtes physiques et morales.

Si des livres sacrés nous passons aux livres profanes, nous y trouvons sur l'origine des êtres les mêmes doctrines; l'école de Platon a décrit la filiation des êtres, et Virgile, académicien de l'école de Platon, a écrit ces beaux vers qui confirment ce que nous avons dit de la formation de notre globe :

Namque canebat, uti magnum per inane coacta
Semina terrarumque, animæque, marisque fuissent,
Et liquidi simul ignis; ut his exordia primis
Omnia, et ipse tener mundi concreverit orbis;
Tum durare solum, et discludere Nerea ponto
Cœperit, et rerum paulatim sumere formas;

Jamque novum ut terræ stupeant lucescere solem,
Altiùs atque cadant submotis nubibus imbres :
Incipiant sylvæ cùm primum surgere, cùmque
Rara per ignotos errent animalia montes.

(*Églogue* VI. — Silène.)

N'est-ce pas là, à peu de chose près, la description de la formation du globe, appuyée sur l'antique distinction des quatre éléments.

Nous avons déjà vu que la croûte de la Terre pouvait être brisée de diverses façons et que la couche gazeuse, par sa pression continuelle, la fait changer de forme, et qu'il y a d'énormes masses flottantes sur le liquide inférieur et peu solide qui causent ces bruits souterrains dont nous avons parlé. C'est par ce travail latent que les trois continents sont soulevés, et de Dunkerque à Bayonne, particulièrement, cette élévation constante et graduelle de la Terre est sensible : à Rochefort, par exemple, des cales fondées sous Louis XIV pour construire les vaisseaux sont aujourd'hui $1^{m},50$ au-dessus du niveau de la mer ; on voit sur la même côte se former des marais salants, là où régnait la mer il y a quelques années ; Linné a remarqué que les rives de la Baltique, mer intérieure, s'élevaient de 2 centimètres par an.

Nous avons vu que les tremblements de terre, dont l'histoire a enregistré la date et les terribles effets, avaient détruit plus d'hommes qu'il n'en faudrait pour peupler la France ; ces secousses, qui toutes ne sont pas aussi graves dans leurs résultats, sont perpétuelles ; elles sont produites par des rechutes ou des changements d'équi-

libre des masses continentales qui reposent sur le noyau de la Terre, et ce sont ces brisures qui produisent des volcans.

Les climats sont produits par les eaux chaudes qui, poussées vers l'Amérique, nous reviennent par le nord; aussi les États-Unis et la Chine ont-ils un climat plus froid que le nôtre. L'Islande fournit une preuve irrécusable du voyage et du retour de ces grands courants d'eau, car ses côtes sont chargées de détritus d'acacia et d'acajou apportés du Mississipi; ces épaves ont formé des couches de tourbe qui n'ont pas moins de 20 mètres de hauteur et que l'on voit s'élever chaque année; ce qui prouve que le sol de l'Islande et probablement le fond des mers arctiques se soulèvent de plus en plus. Il y a deux ou trois siècles seulement que les Hollandais pêchaient la baleine, le phoque, le morse, le cachalot au Spitzberg et au Groënland; à cette époque, on voyait croître dans les fissures des roches du Groënland des saules de la même dimension que les nôtres. Aujourd'hui, ces arbustes ne croissent qu'à l'état rampant, et leurs tiges ne sont pas plus grosses que les branches de nos groseilliers; de plus, le Groënland s'est couvert depuis quelques siècles d'un glacier de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Maintenant, on ne peut plus naviguer dans ces parages, qui étaient, il y a peu de siècles, accessibles aux navigateurs. L'île de Jean-Mayen a disparu, et il est présumable que les glaces souderont dans un temps peu éloigné le Groënland à l'Islande. Le courant d'eau chaude qui longe la Scandinavie et contourne le cap Nord va s'affaiblissant de plus en plus, au grand détriment du Spitzberg, du nord de l'Europe

et de la Sibérie. Nous ne pouvons douter des variations qui se manifestent à la surface de la Terre et au fond des mers. Il y a à Pouzzoles le temple de Sérapis, dont la salle de bains est descendue au-dessous de la mer; le bas des colonnes, protégé par la mer, est resté intact, tandis que le haut de ces mêmes colonnes a été percé par le travail des *pholades*. Les pagodes de *Mélien-Warom*, grandes et énormes pierres superposées sur le rivage, sont aujourd'hui englouties dans la mer : ce qui prouve la dépression du sol. A Édimbourg, l'Observatoire constate une oscillation permanente du sol, ce qui s'est manifesté aussi dans d'autres Observatoires, au grand désespoir des Astronomes, qui se trouvent, jusqu'à un certain point, dans le même cas que ceux qui observent à bord des vaisseaux.

Mais l'étude de ces phénomènes nous ramène à des questions que la science n'a point encore résolues; ainsi, qu'est-ce que l'existence? Interrogez Descartes. Qu'est-ce que la matière minérale, végétale? C'est une chose qu'on peut transformer; mais, nous l'avons prouvé, elle est indestructible, impérissable. Qu'est-ce que la pensée? C'est à la Métaphysique à répondre; nous concevons des choses immatérielles et qui paraissent être au delà de la réalité. Nous comprenons l'espace, qui est la séparation de deux objets auxquels nous pensons; le temps, qui est de penser deux fois au même objet. Nous connaissons les forces mécaniques, physiques, chimiques, physiologiques; nous les avons appliquées à la galvanoplastie, à la technologie, aux chemins de fer. La science a fait des progrès qu'elle doit incontestablement à l'étude des phénomènes de la

nature. Las de travailler la terre, l'homme, appuyé sur sa houe, se reposait et réfléchissait; il trouva la chute d'eau comme force motrice; bientôt il enchaîna le vent, et le feu, lui-même, docile à ses ordres, lui fournit la vapeur. Enfin nous avons l'électricité, agent lumineux faisant 70000 lieues à la seconde, et qui nous a donné la galvanoplastie et la télégraphie, merveilleuse invention dont parlait Ampère dès 1822; enfin dans la Photographie l'homme a fait travailler la lumière pour peindre avec une merveilleuse fidélité.

Un des auditeurs ayant écrit au savant Professeur pour lui demander si la vapeur d'eau ne jouerait pas un grand rôle dans les éruptions volcaniques, M. Babinet assure que la vapeur d'eau n'est pas étrangère aux petites éruptions, que l'acidité même des déjections volcaniques en est une preuve certaine; mais il ajoute que la vapeur d'eau ne saurait être le seul, ni même le principal agent de ces éruptions; qu'elle serait incapable de soulever le continent et de lancer des matières à 8 kilomètres de haut, car tous ceux qui ont étudié la vapeur savent qu'elle ne peut atteindre une force de plus de quinze cents atmosphères, c'est-à-dire dix fois moindre que le poids de la croûte de notre planète.

Nous ne devons donc pas craindre que la vapeur d'eau amène l'explosion de la Terre, car on peut comprimer les gaz et arrêter l'action chimique. Lagrange a cru que, par suite d'une explosion, notre catalogue sidéral comptait des petites planètes qui, dans le principe, n'en avaient formé qu'une. C'est une erreur, que le mouvement particulier de chacune de ces planètes a démontrée.

Bien des gens s'inquiètent de savoir si les planètes sont habitées : la Lune, par exemple, présente à l'observateur des feux volcaniques, quelques rochers, mais on n'y voit ni eau, ni végétation, ni habitants, ni chemins, ni ouvrages d'art, et, pour les marins seuls, elle est bonne à donner la longitude. Jupiter avec ses nuages, Mars avec ses glaces polaires, l'un et l'autre avec des variations perceptibles dans leur aspect, sont très-analogues à la Terre, et si les planètes sont faites pour être habitées, elles le sont probablement. Répétons que toutes ces questions sont du ressort de la Métaphysique.

On a fait l'objection suivante : Si la Lune n'est pas habitée, à quoi sert-elle? Je réponds : « Il n'y a pas de bonne maison où il ne se perde quelque chose. »

La Lune nous fournit-elle aussi quelque chaleur? L'expérience de M. Smyth, faite sur le pic de Ténériffe, c'est-à-dire au-dessus des nuages, au moyen d'une pile électrique, a démontré que la Lune donnait une chaleur égale au tiers de celle que fournit une chandelle éloignée de 15 pieds anglais. Les marins prétendent que la Lune mange les nuages, et Herschel paraît se ranger à leur opinion. Du reste, il faut savoir ignorer quelque chose et se contenter de ce que la science peut enseigner. Sans doute, les déductions métaphysiques ne sont pas toujours fausses, et on peut dire, par exemple, que si dans le somnambulisme il y a 99 kilogrammes de charlatanisme, il y a aussi 1 kilogramme de vérité. Et si l'on faisait, comme le disait Arago, l'encyclopédie des choses que nous ignorons, ce livre serait beaucoup plus volumineux que l'*Encyclopédie* du XVIIIe *siècle*.

Chaque jour cependant la science fait des conquêtes et agrandit ses domaines. Il y a cinquante ans seulement, qui aurait pu soupçonner les merveilleux usages que nous faisons aujourd'hui de l'électricité et de la lumière?

Quelques-uns pensaient que les lumières de différents foyers ne parcouraient pas l'espace avec la même rapidité. Arago a démontré que la lumière d'un ver luisant était aussi rapide dans sa marche que celle du Soleil. La lumière est une ondulation qui se propage comme le son; c'est une vibration et non une éruption de matière, et, ce qui le prouve, c'est que de même qu'on peut éteindre un son par un son, de même on peut éteindre un rayon de lumière par un autre rayon.

Quelques auditeurs ayant demandé à M. Babinet dans quels Ouvrages scientifiques à la portée des gens du monde ils pourraient trouver les éléments et la démonstration de ces intéressants phénomènes, l'honorable Professeur recommande les *Lettres sur les révolutions du globe*, par le Dr Bertrand; les *OEuvres* d'Arago, publiées chez M. Gide; le *Cosmos* d'Humboldt; l'*Atlas du Cosmos*, par M. Barral; le *Monde avant la création de l'homme*, par Zimmermann, et les Ouvrages de M. Figuier.

Les lois de la nature sont en nombre infini; aussi les Orientaux, dans leur langage imagé, disent-ils que toutes les mers fussent-elles de l'encre, tous les arbres des roseaux à écrire, que cette encre et ces roseaux seraient insuffisants pour écrire toutes les lois du Créateur. Et, chose extraordinaire, ces hommes, dont le fanatisme a inscrit dans leurs codes cette maxime :

« Quant aux infidèles, tuez-les partout où vous les trouverez; » ces hommes pleins de respect pour la science, disent « qu'au jour du jugement dernier, l'encre de l'écrivain sera estimée au même prix que le sang du guerrier-martyr qui meurt pour la foi. »

Pressé par le temps, l'honorable Professeur regrette de ne pouvoir énoncer en Météorologie que des généralités. D'après Pingré, la Lune, Mercure, Mars, Jupiter, Saturne et Vénus sont au même degré du zodiaque tous les deux cent cinquante mille siècles; c'est ce que les anciens appelaient la *grande année* et qu'ils croyaient durer trente mille ans seulement. La Géographie météorologique a été établie par les observations faites sur la rapidité de l'ensablement des fleuves, la chute des détritus des montagnes, le degré de salure des différentes mers. La chaleur se déverse de l'équateur sur les deux pôles, les vents d'ouest amènent les brouillards en Europe, et la constance de ces vents explique comment, du temps de la navigation à voile, on mettait quarante-deux jours pour aller en Amérique et vingt-neuf pour en revenir. La Terre tourne moins vite que les vents chauds, ce qui produit les vents alizés et les contre-courants; aussi fait-il plus froid en Amérique qu'en Europe. Ainsi, à Québec, qui est sur la même latitude que Tours, on a vu geler le mercure et la glace atteindre 7 pieds d'épaisseur. La Chine, qui reçoit les vents du continent, est aussi très-froide.

La cause de la pluie est l'action du vent qui fait monter l'air : à une certaine hauteur il se refroidit et retombe en pluie; l'air dilaté est évidemment plus froid que l'air comprimé, et c'est sur la découverte de cette

loi qu'on a inventé le briquet à air. On a calculé qu'à 200 mètres de hauteur il se refroidissait de 3 degrés. Sur les côtes de la France et de l'Espagne, accostées par le vent d'ouest, cet air refroidi retombant en pluie forme la Somme, la Seine, la Loire, la Charente, la Garonne, le Tage et le Douro. Plus loin, sur les Alpes, cet air encore plus refroidi alimente le Rhône et le Rhin. Ce vent souffle presque constamment de la France sur la Russie, tandis qu'il souffle tout au plus deux ou trois mois de la Russie sur la France; aussi n'alimente-t-il dans ce sens qu'un seul cours d'eau, le Danube, qui coule dans la vallée d'Allemagne. Le Pô et ses affluents viennent des vents chauds qui remontent le long des Alpes de la Péninsule; aussi ses eaux se jettent avec une telle rapidité dans la mer, qu'elles restent douces et sans mélange jusqu'à une grande distance de la côte. Ce fait a été remarqué pendant le blocus continental, où les chaloupes de la station anglaise venaient s'approvisionner d'eau sans trop s'approcher des forts. L'Espagne n'a qu'un seul cours d'eau vers l'Orient, l'Èbre, enfant de la chaîne des Pyrénées.

Les pluies d'orage sont une précipitation de vapeur et d'électricité. Le continent, échauffé par ces courants chauds, est nécessairement recouvert d'un air plus léger, ce qui fait que le soir le vent souffle de la mer à la terre et ramène les pêcheurs au port, tandis que la nuit le continent se refroidit, et le matin le vent souffle vers la mer et y porte les barques de pêche. C'est cette alternative de brise de terre et de mer qui facilite aux pêcheurs la sortie et la rentrée. Une colonne de vapeur, tantôt montant, tantôt descendant et causée par ces

alternatives de chaleur et de refroidissement, a fait découvrir l'île de Madère.

Les moussons se font surtout sentir dans l'Inde, pays échauffé par un soleil tropical; ces moussons sont d'immenses brises continentales et océaniques. (Ici l'honorable Professeur trace au tableau la Carte hydrographique de Duperrey et en explique les théories.)

Une grande vallée oblique sépare l'Europe et l'Afrique de l'Amérique : c'est l'Atlantique; l'autre bassin est l'océan Pacifique qui comprend à lui seul la moitié du globe. Dans le Gulf-Stream les eaux mettent trois ans et quatre mois à accomplir le circuit indiqué sur la Carte de Duperrey. Un pareil courant existe dans le Pacifique du nord, et l'un et l'autre portent vers notre pôle les eaux chaudes de l'équateur. D'autres courants bien plus faibles portent les eaux chaudes vers le pôle opposé; c'est ce qui fait que notre hémisphère est sensiblement plus chaud que l'hémisphère sud, question sur laquelle bien des auteurs ont présenté des considérations tout à fait insuffisantes.

L'Atlantique est plus salé que le Pacifique, la Méditerranée plus salée que l'Océan, et la mer Noire va toujours se dessalant. C'est non-seulement les différentes dimensions, mais surtout le nombre de leurs tributaires d'eau douce qui font le degré de salure de ces mers.....

.....

.....

Le bien, le mal, le bon et le mauvais sont mêlés dans ce monde. Homère nous peint Jupiter puisant à deux tonneaux et versant aux hommes, alternativement, la

fortune et le malheur. Les Orientaux ont Oromase, génie du bien, et Ahrimane, génie du mal; lesquels régissent le monde de concert et avec des droits égaux. Les Musulmans ont le grand Schaitân (Satan), qui tient tête à Dieu, et dont on se garde bien de rire comme de notre pauvre Diable chrétien, qui est constamment victime. C'est toujours le dualisme des causes produisant le dualisme des effets.

(Ici le Professeur demande qu'on lui permette de placer une petite légende misanthropique.) Il s'agit encore d'Ahrimane et d'Oromase. Le grand souverain du monde, lassé des réclamations de ces deux agents, leur ordonna de ne créer qu'en commun, en sorte que dans le monde le bien et le mal se fissent compensation. Or un jour qu'Oromase se sentait en veine de créer, il s'abandonna, quoique seul, à son inspiration : il créa la lumière et les harmonies des couleurs, le Soleil, les étoiles et les planètes. Sur les planètes, savamment arrosées, il mit les végétaux et les animaux, et une vie exubérante peupla la Terre, fécondée par la chaleur et la lumière du Soleil. Tout allait au mieux.

« Halte-là! dit Ahrimane survenant, que fais-tu? » Le pauvre génie du bien, pris en flagrant délit, dit à son antagoniste : « Silence, attends! »

Alors par un effort surnaturel, il imagina un être parfait de tout point. Puis prenant le contre-pied de toutes ces perfections, il produisit le type de ce qu'on pourrait concevoir de pire : ce fut l'homme!

« Très-bien, dit Ahrimane, je ne me plains plus. » Voilà la compensation de tout ce qu'il y a de bon dans le monde.

SUR LES COURANTS

OU PLUTÔT

SUR LES CIRCUITS DES MERS.

Il faut d'abord commencer par jeter un coup d'œil général sur notre globe pour y reconnaître la distribution des terres et des eaux. L'ensemble des océans occupe à peu près les trois quarts de la superficie de la Terre, et les continents et les îles partagent les mers d'une manière fort irrégulière. Partons de l'ancien monde et marchons vers l'ouest. Nous trouvons l'océan Atlantique qui baigne les côtes occidentales de l'Europe et de l'Afrique, et dont les eaux vont d'un pôle à l'autre depuis les glaces polaires antarctiques jusqu'au Groënland et au Spitzberg, dans le voisinage desquels l'Atlantique pénètre dans la mer Glaciale. Entre l'ancien continent et les deux Amériques, l'océan Atlantique prend environ le quart du contour de la Terre. De l'autre côté du continent américain, le grand océan Pacifique s'étend sur plus de la moitié du globe; il va comme l'Atlantique d'un pôle à l'autre, mais il n'entre dans la mer Glaciale que par une petite communication, qui est le détroit de Behring. Au-dessous de l'Asie et de l'Afri-

que nous avons la mer des Indes qui ne pénètre pas dans le nord ; c'est pour ainsi dire un demi-océan. Dans le contour entier de la Terre, l'océan Pacifique compte à peu près pour la moitié, l'océan Atlantique pour un quart et l'ancien continent aussi pour un quart. Les continents américains n'ont de puissance que vers le nord et vers le sud. Ils ne comptent pas dans la ceinture équatoriale. Si Christophe Colomb n'eût pas rencontré l'Amérique, il eût encore eu plus de moitié de la Terre à parcourir avant de rejoindre l'Asie orientale qu'il a toujours cru avoir atteinte, ignorant qu'il avait découvert un nouveau monde. On est étonné d'une pareille erreur d'estime à une époque aussi éclairée et aussi instruite que la fin du xve siècle, qui montrait déjà l'aurore du grand jour dont brilla le siècle suivant.

Longtemps les Géographes, aidés par les Astronomes, se sont bornés à établir les limites et à reconnaître l'étendue des divers océans, de même que celle des terres qu'ils embrassaient. « Toute notre Terre connue, dit Aristote, n'est qu'une grande île entourée par une grande mer. Il est probable qu'il existe au loin dans la mer universelle d'autres grandes terres entourées de grandes mers, mais qui, excepté la nôtre, nous sont inconnues. Notre exploration du monde se borne à l'île que nous habitons. » On voit que si la logique montrait au précepteur d'Alexandre l'existence des nouveaux continents, elle ne lui faisait pas prévoir qu'un hardi navigateur franchirait un jour l'intervalle qui nous séparait de ces continents, qu'il jugeait à jamais inaccessibles. Sénèque est plus hardi : il est vrai que ce n'est qu'en poésie. « Il viendra, dit-il, après une longue suite

de siècles, un temps où l'Océan ouvrira la barrière qu'il nous oppose, un nouveau Typhis découvrira de nouveaux mondes et Thulé ne sera plus la dernière des terres accessibles. »

Après la Géographie est venue la Géographie physique. On a reconnu dans les vastes bassins des mers des mouvements réglés et très-importants à connaître pour la navigation et les climats. De même que les mouvements de l'atmosphère donnent naissance aux vents généraux et particuliers, de même les mouvements des eaux océaniques font les courants qui sillonnent les plaines liquides, et dont la constance, reconnue depuis peu d'années, est plus stable encore que ce qu'on observe dans la marche des vents.

On avait observé depuis longtemps que, sous nos latitudes, la traversée d'Amérique en France est d'une durée plus courte que le trajet inverse, et l'on avait bien reconnu qu'un courant constant portait les eaux des rives des États-Unis allant aux rives européennes; mais c'est de nos jours que Humboldt, Rennel et surtout M. Duperrey ont fixé nos connaissances sur ce point. M. Maury en a fait d'utiles applications à la navigation. Je crois pouvoir revendiquer l'idée que l'ensemble des courants locaux forme, pour chaque division des océans, de véritables circuits revenant sur eux-mêmes et promenant circulairement les eaux de chaque mer dans une orbite limitée qui entoure un espace immobile. Pour en donner un exemple, les eaux qui sortent du golfe du Mexique par le détroit de Bahama se jettent dans le nord-est pour arriver aux côtes de l'Europe; puis elles redescendent en suivant les rivages de

l'Europe et de l'Afrique occidentale; enfin elles rentrent dans le grand courant équatorial qui va vers l'Amérique pour revenir dans le golfe du Mexique. Le trajet complet dure un peu plus de trois ans. Au milieu du vaste espace que contourne cet immense circuit, qui ramène les eaux dans le golfe d'où elles sont parties, est un espace tranquille, très-fertile en plantes marines et désigné sous le nom de *mer de Varech*. Nous verrons tout à l'heure qu'il existe en tout cinq circuits principaux pareils : un dans le nord de l'Atlantique, qui est celui qui précède ; un dans le sud de l'Atlantique; un troisième, d'une vaste étendue, dans le Pacifique du nord; un quatrième dans le Pacifique du sud, et enfin un dernier dans la mer des Indes. Sur une échelle moindre, nous en reconnaîtrons deux dans la Méditerranée, un dans l'Adriatique et un dans la mer Noire.

Deux causes principales ont été assignées pour l'origine des grands courants maritimes, et, pour fixer les idées, nous considérerons d'abord le courant qui, sous le nom de *Gulf-Stream*, sort du golfe du Mexique, prend au nord-est, puis à l'est, et, comme courant d'eau chaude, envoie une branche vers le cap Nord, et pour la partie principale revient joindre le grand courant équatorial qui va de l'Afrique à l'Amérique. On a attribué ce grand courant à l'impulsion des vents alizés, qui, dans la région intertropicale, soufflent constamment vers l'ouest. L'autorité très-grande de John Herschel milite en faveur de cette cause unique, mais il ne faut pas perdre de vue que toute masse liquide portée vers le nord acquiert par là même une tendance vers l'est, et que tout ce qui débordera au nord et au sud du courant équatorial

devra se porter vers l'est : c'est ce que confirme l'observation. De plus, comme, d'après la théorie des vents alizés, il doit se faire et il se fait réellement un calme vers l'équateur dans un océan très-étendu, on observe aussi vers l'équateur, dans le Pacifique, une cessation de courant vers l'ouest, ou même un léger contre-courant. Tout va bien dans l'hypothèse qui assigne cette cause au courant principal des océans vers l'ouest, dans la région équatoriale.

Une autre hypothèse consiste à considérer qu'en vertu de l'échauffement des mers intertropicales, le niveau de ces mers, à l'équateur, est un peu plus élevé que vers les pôles, et que les eaux chaudes superficielles doivent continuellement s'épancher vers les latitudes supérieures, tandis que par en dessous un courant inférieur d'eaux froides arrive pour remplacer celles qui se sont déversées par en dessus. On a un exemple frappant de cet effet en examinant un vase plein d'eau et chauffé latéralement par un feu appliqué d'un seul côté du vase. Telle est une marmite qui reçoit la chaleur, non en dessous, mais à la hauteur de son centre. L'eau chauffée le long de la paroi voisine du feu s'élève, et son niveau dépasse le niveau du reste du vase ; elle retombe vivement en arrière et elle est remplacée par un courant inférieur comparativement froid. Si l'on dispose un petit moulinet dont le bout des ailes trempe dans la partie supérieure de l'eau du vase, on le voit tourner vivement, indiquant un transport de la partie antérieure voisine du feu vers la partie opposée. Or toute masse transportée de l'équateur vers les pôles, y portant un excès de vitesse vers l'orient provenant de la rotation

de la Terre, doit marcher vers l'orient comme le Gulf-Stream.

On a remarqué que la surélévation des eaux de l'équateur provenant d'un excès de température était peu de chose, et que l'épanchement vers les pôles serait peu actif; d'où résulterait un très-faible effet de Gulf-Stream, et de même un très-faible courant vers l'ouest provenant de l'arrivée des eaux polaires, venant remplacer par en dessous celles qui se sont déversées par en dessus. Les deux causes sont sans doute efficaces simultanément, car de quelle cause que provienne le courant qui sort des Bahamas vers le nord, le seul transport de ces eaux vers le nord suffira pour les jeter vers l'orient en vertu de leur excès de vitesse rotatoire vers l'est.

Les eaux de la zone intertropicale de l'Atlantique, étant poussées vers l'Amérique, ne se partagent pas également entre le nord et le sud pour revenir ensuite vers l'orient; il est facile de voir que, la pointe saillante de l'Amérique du Sud étant au-dessous de l'équateur, la plus grande partie des eaux chaudes du courant équatorial sera poussée dans le golfe du Mexique pour enrichir le Gulf-Stream, au préjudice du courant analogue qui détermine le circuit des eaux dans la partie sud de l'Atlantique. On peut faire la même remarque sur les deux circuits du Pacifique nord et du Pacifique sud. Les mers de l'Australie étant peu profondes, le continent australien continué par les îles de la Sonde produit le même effet que la pointe proéminente de l'Amérique du Sud. Dans la carte de M. Duperrey, quelques flèches sembleraient indiquer que le courant

équatorial traverse en partie l'archipel de la Sonde, ce qui n'est pas confirmé par la carte de M. Findlay.

Avant d'aller plus loin, voici les principes de mécanique rationnelle qui président à la naissance des courants et à leur direction; la démonstration en serait longue et délicate, mais, comme elle n'emprunte rien qu'à la théorie, on peut l'adopter en confiance comme toute vérité géométrique.

Toute masse liquide qui dans notre hémisphère se transporte vers le nord a, par cela même, une tendance à se porter à l'est; si l'écoulement se fait vers le sud il y a tendance à l'ouest. Ainsi, le Nil qui coule vers le nord jette ses troubles vers la Palestine à l'est; le courant qui descend de la mer Noire dans la Méditerranée par le Bosphore rase la côte européenne qui est à l'ouest. On retrouve partout ce principe. Évidemment c'est le contraire dans l'autre hémisphère; mais on peut dire en général : que toute masse liquide allant vers le pôle doit se jeter à l'est, et que toute masse liquide portée vers l'équateur a une tendance vers l'ouest.

Il y a mieux, et c'est plus général. D'après un principe mis en lumière par M. Léon Foucault, toute masse déplacée dans notre hémisphère a une tendance sensible vers la droite, n'importe quel soit le sens du déplacement; c'est le contraire dans l'hémisphère sud. Toutes nos rivières tendent à ronger leur rive droite et à se porter dans ce sens; c'est ainsi que la Seine, au sortir de Paris, s'est, dans les temps primitifs, rapprochée des coteaux de Chaillot. Notez cependant qu'il faut tenir compte de la pente générale du terrain : à l'embouchure de la Seine les violentes marées marchent en sens con-

traire du fleuve et lui font au contraire ronger la rive gauche, qui est la rive droite du courant de la marée qui remonte le fleuve.

Un projectile lancé dans une direction quelconque va toujours frapper un peu à droite de la direction dans laquelle on a pointé. Cet effet diminue à mesure qu'on se rapproche de l'équateur, et l'effet inverse a lieu quand on dépasse l'équateur pour entrer dans l'hémisphère sud; là les projectiles portent à gauche.

La quantité de faits dont on rend raison par ce principe est vraiment innombrable.

En première ligne on doit mettre le phénomène des vents alizés, qui vont à l'ouest entre les tropiques, et du contre-courant des alizés, qui marche à l'est dans nos latitudes. L'affaiblissement des alizés dans le voisinage de l'équateur expliqué par le capitaine Basil-Hall n'est pas moins conforme à la théorie que nous indiquons; mais il faut nous borner aux courants de la mer et laisser de côté les grands courants aériens, et parmi ceux-ci les vents réguliers, dont la cause primitive réside dans l'action échauffante du Soleil sur la mer atmosphérique qui entoure notre globe.

On comprendra mieux ce qui vient d'être dit en jetant les yeux sur une carte des courants maritimes. Le système de projection employé habituellement pour ces sortes de cartes est celui qu'on appelle le système *réduit;* il amplifie singulièrement les régions polaires et leur donne à l'œil une importance qu'elles n'ont pas. Les courants tracés dans ces régions paraissent avoir une superficie immense, tandis que leur étendue est très-limitée. Pour se faire une juste idée des grandeurs

superficielles, on remarquera que le parallèle de 30 degrés partage exactement chaque hémisphère en deux parties égales. La grande pyramide d'Égypte est juste à une latitude de 30 degrés, et il y a autant de surface terrestre entre son parallèle et l'équateur qu'entre ce même parallèle et le pôle. Entre le parallèle de 60 degrés et le pôle il n'y a qu'environ le huitième de l'hémisphère. Cette donnée peut servir à réduire par la pensée les contrées et les mers que représente la carte marine à des dimensions plus conformes à la réalité. Les mers polaires et les régions nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie sont immensément amplifiées dans ce genre de cartes, qui ne conservent exacts que les angles et les relevés de la boussole.

Ceci étant bien entendu, les cartes des courants nous offrent dans le nord de l'Atlantique un circuit complet provenant des eaux chaudes équatoriales poussées par les vents alizés, et qui vont se séparer en deux à la pointe proéminente de l'Amérique du Sud. La plus grande partie se jette au nord, entre dans le golfe du Mexique, puis ressort à la pointe sud de la Floride pour former le Gulf-Stream que nous avons indiqué. Ce grand courant d'eaux chaudes envoie une branche dans la mer Glaciale, au nord de l'Europe et de l'Asie. Il en résulte des brumes qui rendent à peu près impossible la navigation de ces mers, même indépendamment des glaces flottantes qui infestent ces parages. M. Duperrey a remarqué que la chute vers le nord des eaux de l'Amérique septentrionale doit déterminer, surtout le long des côtes, un courant vers l'est qui suit la mer Glaciale au-dessus du nouveau continent, comme le fait le cou-

rant, déjà mentionné, au-dessus de l'ancien continent. Ce fait présumé par la théorie a été mis hors de doute, depuis quelques années, par l'entraînement vers l'est des champs de glace où se trouvaient des navires emprisonnés à la fin de la saison où la navigation est possible dans ces mers, naguère explorées par les expéditions à la recherche du capitaine Franklin.

En réunissant par la pensée les deux courants polaires, on aura un circuit complet entourant le pôle nord, et marchant vers l'est comme la partie supérieure du circuit qui forme le Gulf-Stream. Nous verrons plus tard que, de plus, il se déverse un trop-plein des mers polaires par le détroit de Behring, le détroit de Davis et le canal qui sépare le Spitzberg du Groënland oriental.

Dans le sud de l'Atlantique on trouve un circuit bien plus petit que celui de la région nord. Sa partie supérieure se confond avec la partie inférieure du courant équatorial, puis elle vient suivre la côte orientale de l'Amérique du Sud pour remonter ensuite au nord-est vers la pointe de l'Afrique, et compléter ce circuit qui descend beaucoup moins loin vers le sud que le Gulf-Stream ne remonte vers le nord. Ce circuit porte donc vers le sud beaucoup moins d'eaux chaudes équatoriales que le Gulf-Stream n'en porte vers le nord.

On considérera dans la mer des Indes un petit circuit qui descend à des latitudes peu distantes de l'équateur. Ce courant est très-peu actif et ne contribue guère à réchauffer les latitudes australes par le peu d'eaux chaudes qu'il y porte, et par le peu de distance où il les porte à partir de l'équateur. En ne comptant pas le circuit qui

contourne le pôle nord, ce circuit de la mer des Indes sera pour nous le troisième circuit.

Un puissant et vaste courant, appelé *courant du Japon* (*Japanese current*) ou *courant Noir* (*Kouro-Siwo*), prend les eaux équatoriales du grand océan Pacifique, les dirige vers le nord le long de la côte orientale de l'Asie, puis les dirige vers l'est sur la côte occidentale du continent nord-américain. L'effet de courant d'eaux chaudes est de donner à la Colombie et à l'Orégon un climat presque aussi avantageux que celui de l'Europe : mais nous reviendrons là-dessus. Avant d'arriver à la côte asiatique, il longe la limite orientale de l'archipel de la Sonde, qu'il ne paraît pas traverser.

Une très-petite partie des eaux chaudes équatoriales de cet immense océan Pacifique descend par l'ouest vers le sud et forme un nouveau circuit qui embrasse à l'ouest la Nouvelle-Zélande. C'est un courant comparativement faible, et dont la partie ouest me semble avoir été bien établie d'abord par le capitaine Duperrey.

Maintenant voici ce que je voudrais bien qui fût considéré comme établi : c'est un courant polaire sud entourant à bien plus grande distance le pôle austral, que le courant du nord, prolongé par la pensée au-dessus de l'Amérique nord, n'entoure le pôle boréal. En effet, la partie sud du circuit sud-atlantique, la partie sud du circuit indien et surtout la partie sud du circuit néo-zélandais, marchant toutes vers l'est dans un espace ouvert, doivent, par leur impulsion, entraîner vers l'est les eaux froides qui descendent lentement par fusion de la grande calotte de glace du pôle sud. Aucune carte, même celle des eaux froides australes de M. Findlay,

ne contient une seule flèche indiquant dans ces parages un courant qui ne soit pas vers l'est. Je forme donc de toutes ces eaux un circuit entourant le pôle sud et marchant comme celui du pôle nord, de l'ouest à l'est. Voici donc les sept principaux circuits de notre globe :

1° Le circuit du Gulf-Stream ou de l'Atlantique nord ;

2° Le circuit de l'Atlantique sud ;

3° Le petit circuit de la mer des Indes ;

4° Le grand circuit du Kouro-Siwo ou courant Noir du Pacifique nord ;

5° Le circuit du Pacifique sud ;

6° Le circuit polaire nord de la mer Glaciale ;

7° Le circuit que j'admets dans les mers libres et froides du pôle antarctique, et déterminé vers l'est par l'entraînement des parties australes des trois courants de la partie sud du globe.

Je ne voudrais pas entrer dans trop de détails sur les courants du globe, mais je ne puis m'empêcher de mentionner que, dans le vaste Pacifique, la partie supérieure du grand courant équatorial est séparée de la partie sud par une région d'eaux stationnaires, ou même par un remous ou faible contre-courant, marchant vers l'est entre les deux parties nord et sud de ce grand courant équatorial marchant vers l'ouest. Ce petit contre-courant ou remous, dirigé vers l'est, sépare, comme on voit, les deux circuits de l'océan Pacifique ; il n'est pas marqué sur la carte de Duperrey. Il est un peu au nord de l'équateur, entre 5 degrés et 10 degrés de latitude. Rien de pareil n'a lieu pour l'Atlantique, dont les dimensions moindres ne permettent pas au phénomène

du remous de se déployer sur une échelle suffisante. Il est bien établi, du reste, que, vers le milieu du courant équatorial de l'Atlantique, la vitesse est moindre qu'aux deux limites nord et sud; de même que, pour le courant équatorial des alizés, il y a une région de calmes dans le voisinage de l'équateur. L'effet suit la cause.

Le courant qui remonte le long et à l'ouest de l'Amérique du Sud et qui longe le Chili et le Pérou est un courant d'eaux froides venant du sud, loin de l'équateur : c'est le courant de Humboldt, c'est la partie orientale du circuit du Pacifique austral. D'après plusieurs des cartes des courants océaniques, les détroits des îles de la Sonde, qui sembleraient devoir livrer passage au grand courant équatorial du Pacifique, lui opposent une barrière infranchissable (sans doute à cause du peu de profondeur), et le dirigent au nord et au sud du côté de l'Asie.

Il y a un petit courant froid qui descend le long de la côte orientale des États-Unis, entre le continent et le Gulf-Stream, et qui donne aux poissons de cette localité une qualité supérieure à celle qu'ils ont dans les eaux très-chaudes de la côte occidentale de la Floride, du côté du golfe du Mexique. Ce courant est peut-être un remous produit par le Gulf-Stream, qui court au nord-est, et qui tend à détacher les eaux de la côte orientale des États-Unis et à y produire un espace de vide où creux que viendrait remplir le petit remous ou courant froid dont nous venons de parler. Il sera peut-être mieux de classer ce courant, qu'on pourrait appeler *courant froid de Terre-Neuve*, parmi les courants qui naissent d'un trop-plein des mers arctiques : la commu-

nication des divers océans entre eux produit quelques déversements de l'un dans l'autre comme nous allons le voir.

Commençons par la mer Glaciale. Dans l'état actuel de nos connaissances, on doit admettre que cette mer, qui reçoit beaucoup d'eaux par la fusion d'été des glaces, par les grandes rivières qui vont au nord dans l'ancien et dans le nouveau monde, et enfin qui perd peu par l'évaporation, doit déverser ses eaux surabondantes vers le Midi. Ceci ne me paraît pas douteux pour le détroit de Behring, malgré qu'on ait voulu y faire entrer par l'orient une branche du grand *Kouro-Siwo* ou courant Noir, comme il entre par le cap Nord une branche du Gulf-Stream dans les mers de Sibérie. L'eau que fournit cette branche du Gulf-Stream, qui contourne le cap Nord (où l'on ne voit le Soleil que deux ou trois fois par an), jointe aux eaux des immenses fleuves de Sibérie, l'Obi, le Yénissei, la Léna, se déverse en partie par le détroit de Behring, et le reste continue sa route par le passage ouest de l'Amérique récemment découvert, pour aller se déverser dans l'Atlantique par le détroit de Davis, à l'ouest du Groënland. De plus, observons de nouveau que, dans les mers polaires, l'évaporation est très-faible et n'enlève que peu d'eau aux masses liquides, soit douces, soit salées.

Un contre-courant ou remous qui a été très-peu étudié est celui qui descend entre le Spitzberg et le Groënland oriental. Il ne me paraît pas être un courant de déversement comme celui du détroit de Behring ou celui du détroit de Davis; peut-être n'est-ce qu'un courant superficiel; on pourrait y voir un retour de la branche

que le Gulf-Stream envoie au nord. Quant au remous qui existe vers l'ouest dans le voisinage du cap Farewell, vers le nord, à la pointe sud du Groënland, il est indubitable. Ce courant descend avec de dangereux blocs de glace par le détroit de Davis. Ces blocs (*Ice bergs*) sont la terreur des voyageurs entre l'Europe et les États-Unis.

La mer des Indes paraît se déverser dans l'Atlantique par un courant dirigé vers l'ouest et qui contourne la pointe de l'Afrique : c'est le courant des Aiguilles. Le peu de profondeur de la mer près des Agulhas exagère peut-être la vitesse de ce courant de communication, dont la direction vers l'ouest garantit la réalité; car les eaux qui descendent entre l'Afrique et Madagascar devraient toutes, par ces latitudes, se porter naturellement vers l'est.

Par le nord, il est évident que l'Atlantique verse des eaux vers le sud par le détroit de Davis et par le détroit de Behring; on pourrait donc présumer que cet océan est plus élevé, plus plein que la mer des Indes et le Pacifique. Il sera très-intéressant de rechercher quels échanges se font par le sud entre ces trois grandes divisions maritimes. Les limites mal définies du courant circompolaire antarctique rendent difficiles ces déterminations; de plus nous n'observons que la surface supérieure des courants, et ce n'est que par conjecture que nous reconnaissons l'existence des courants inférieurs, dont cependant on ne peut douter quand on voit les eaux chaudes équatoriales, dans tous les océans, se déverser par en dessus vers les deux pôles, dont, par compensation, les eaux inférieures doivent affluer par

en dessous. Nous commençons à savoir, mais nous ne savons pas tout.

J'ai dit un mot de la mer de Varech qui occupe le centre du Gulf-Stream dans l'Atlantique. Il paraît que dans le centre du Kouro-Siwo la même particularité se reproduit sur une échelle encore plus grande. Cette analogie est digne de remarque, et en général toutes les circonstances de mouvement des eaux, de température, d'influences climatériques, de brumes, sont les mêmes pour les deux grands circuits.

Je ne conçois pas qu'on en soit encore à chercher pourquoi l'hémisphère nord est sensiblement plus chaud que l'hémisphère sud. Comment peut-il rester du doute sur la cause de cet important phénomène, quand on voit dans le Pacifique et l'Atlantique les circuits porter au nord la plus grande partie des eaux chaudes de l'équateur, tandis que les trois petits circuits méridionaux de l'Atlantique, du Pacifique sud et de la mer des Indes ne portent vers le pôle sud que peu d'eau, qui ne subit que peu de refroidissement?

En traçant les circuits sur un système de cartes homalographiques qui conserve les surfaces, on est tout de suite frappé de la vérité de ce qui précède.

Humboldt a très-bien établi que dans nos latitudes européennes, aussi bien que par de pareilles latitudes sur les bords du Pacifique, les côtes orientales sont bien plus froides que les côtes occidentales. Boston, en Amérique, fait un commerce immense de glace avec le monde entier. Les rivières et les étangs y gèlent souvent à plus de 1 mètre d'épaisseur, tandis qu'à pareille latitude dans le nord-ouest de l'Espagne, l'olivier est

cultivé et serait susceptible d'un riche produit avec du travail et une culture intelligente ; de même, les côtes de la Chine orientale sont bien plus froides que la Colombie et l'Orégon, qui, avec les vents d'ouest contre-courants des alizés, reçoivent les chaudes haleines du Kouro-Siwo, comme, avec les mêmes vents, l'Europe reçoit celles du Gulf-Stream. Dans l'hémisphère sud, la grande irrégularité des terres et des mers et les espaces immenses occupés par la mer troublent ces effets si sensibles dans l'hémisphère nord. L'Atlantique, mesuré de l'est à l'ouest, a partout à peu près la même largeur ; on l'a assimilé à un fossé sinueux creusé entre l'ancien et le nouveau monde. Avoir franchi cet immense fossé sera l'éternel honneur de Colomb, qui, reniant le nom que malgré lui il a tant illustré, voulait s'appeler *Colon* (*Colonus*), et non *Colomb* (*Columbus*, Pigeon) :

> Pour la Castille et pour Léon,
> Nouveau monde a trouvé Colon (*sic*).

Notez bien que par *nouveau monde* il n'entendait pas nouveau continent.

On doit au Dr Kane la découverte d'une mer polaire arctique sans glaces, dont on présume que des échanges sous-marins entretiennent la température; mais si l'on ne peut pas s'empêcher de mentionner cette curieuse communication maritime inférieure (puisque les marées sont sensibles dans cette mer, entourée de glaces), on doit songer que cette mer habitée par une population considérable d'amphibies et d'oiseaux, est encore trop peu connue pour qu'on puisse en raisonner avec quelque chance de succès.

L'état actuel du globe paraît être comparativement d'une date récente. Tous les effets graduels d'ensablements, d'atterrissements, de dépôts d'alluvions, d'accroissements de terrains, de dégradations de falaises et d'escarpements, tous ces effets, dis-je, ont produit des résultats notables depuis les temps historiques. Voici par rapport aux courants de la mer du Nord ce que nous savons. Le fond de la mer entre la Scandinavie et le Groënland paraît se soulever graduellement, et la branche du Gulf-Stream qui montait vers le cap Nord et le Spitzberg paraît s'appauvrir de siècle en siècle par une moindre profondeur de son lit. Il en résulte une détérioration considérable dans le climat du cap Nord, du Spitzberg, du Groënland et de l'Islande. Les glaciers du Groënland augmentent d'épaisseur d'une manière continue et dans certaines îles on peut suivre le soulèvement des côtes par les dépôts de bois que le courant du Gulf-Stream y a amenés de siècle en siècle. Ces bois déposés par la mer, l'ont été évidemment quand leur localité était à fleur du rivage; or on reconnaît que les bois les plus élevés sont aussi les plus détériorés. Il y a donc eu un soulèvement graduel. Déjà presque tous les hivers, les glaces du Groënland viennent se souder momentanément à l'Islande qui se dépeuple chaque année. L'île de Jean-Mayen n'est plus accessible depuis longtemps; il n'est pas probable que la détérioration des climats du Nord s'arrête. Les baleines, les phoques, les morses et divers oiseaux polaires ont abandonné le Spitzberg sans doute à jamais. Il s'opère peut-être un léger changement de forme dans le globe, ou plutôt la cause qui a produit en grand la dernière catastrophe continue

encore à ajouter quelque chose à ce qui s'était produit subitement sur une grande échelle. C'est ainsi que j'ai constaté que tout le long des côtes de France et de Belgique, depuis Ostende jusqu'à Bayonne, en passant par Cherbourg et Brest, le sol de la côte continue à se soulever graduellement de siècle en siècle, faisant suite au grand soulèvement subit qui a eu lieu au moment de la grande catastrophe qui a donné à la figure de la Terre l'aspect qu'elle a maintenant. Je n'examine pas ici toutes les assertions et prédictions que des imaginations hardies ont mises en avant, d'après des inductions groupées un peu arbitrairement, je veux seulement protester contre toute idée de déplacement spontané de l'axe de la Terre et de son équateur. Il est aussi impossible de créer du mouvement sans réaction extérieure que créer de la matière avec ce qu'on appelle *le néant*. Il faut une force pour produire un changement de direction, et il est également impossible qu'un mouvement soit détruit dans un corps sans se communiquer à une autre substance. On est heureux quand les lois incontestables de la Mécanique peuvent servir de guide pour des assertions, positives ou négatives, que l'imagination, toujours *prime-sautière*, d'après l'expression de Montaigne, se hâte de produire.

Avant d'arriver à la Méditerranée et à ses courants, qui nous intéressent spécialement, puisque cette mer est le moyen de communication des trois parties de l'ancien monde avec un bassin fluviatile couvert d'une population de deux à trois cent millions d'hommes, je parlerai du courant qui entre perpétuellement de l'Océan dans la mer Rouge. Nous ne pouvons apercevoir que le

mouvement superficiel des eaux, mais on a soupçonné un contre-courant inférieur de sortie; car autrement cette mer très-chaude, et soumise à une très-grande évaporation, sans grandes pluies, sans cours d'eau qui s'y rendent, avec des vents très-desséchants, aurait dû depuis longtemps acquérir une salure exceptionnelle et comparable à celle de la mer Morte ou des lacs de Perse.

La Méditerranée reçoit des eaux de toutes parts : d'abord de l'Océan par le détroit de Gibraltar, ensuite de la mer Noire par le courant très-rapide de la Propontide :

Euxinumque ferens parvo ruit ore Propontis.

Il n'y a pas même jusqu'à l'Adriatique alimentée par le Pô et les nombreux petits cours d'eau de la Dalmatie qui n'ait son petit circuit descendant le long de l'Italie et remontant le long de la Dalmatie et qui par les bouches de Cattaro ne verse un petit tribut dans le bassin occidental de la Méditerranée. Il a paru à plusieurs bons esprits que les mêmes raisons qui militent pour faire admettre un contre-courant inférieur à l'entrée de la mer Rouge pourraient engager à croire à un pareil contre-courant inférieur dans le détroit de Gibraltar. On sent que ce détroit, d'une profondeur minime et d'une largeur peu considérable, doit se prêter difficilement à un double courant. Comment croire que, dans une si mince lame d'eau, il puisse se loger deux courants contraires, l'un superficiel allant vers l'orient et entrant de l'Océan dans cette mer, l'autre opposé? Je suis las d'entendre ressasser l'anecdote du brick coulé dans le Détroit et qui a été entraîné vers l'occident, vers

Tanger. C'était par l'effet d'un remous superficiel produit par les eaux du plein Océan, qui, dans ces parages, longent la côte allant du nord vers le sud. Mais, ô compilateurs étourdis! ce brick n'était pas coulé du tout à fond; il flottait bel et bien à cause d'un chargement d'huile et d'alcool. Il était donc dans les eaux superficielles, et s'il a marché en sens contraire du courant prédominant du Détroit, ce n'est certes pas par un contre-courant de fond, c'est par un remous évident. Ne parlons donc plus de ce malheureux brick, autrement que pour rire de la conclusion qu'en tirent les partisans du courant de sortie inférieur, lequel n'a rien à voir avec la dérive occidentale de cette épave.

Voici un autre argument qui m'est fourni par M. Duperrey. Il y a en face du Détroit plusieurs îles ou îlots qui s'élèvent d'une mer déjà profonde; or, quand il se rencontre un obstacle à un courant, il se forme, derrière l'obstacle, un dépôt des matières solides, des sables, des détritus qu'entraîne le courant. Eh bien, dans tous ces îlots du détroit de Gibraltar, les dépôts du courant sont tous à l'opposé du Détroit, même quand l'îlot est porté sur un fond assez profondément déprimé au-dessous de la surface de la mer. Le courant entrant de l'Océan atteint donc ces profondeurs considérables, et rien n'indique un contre-courant. Mais, dira-t-on, cette mer, recevant des eaux salées et n'en rendant point, devrait se saler de plus en plus : je n'y vois aucune objection ni pour le temps, ni pour la quantité.

Notez qu'elle est déjà plus chaude et plus salée que l'océan Atlantique. Elle est à 28 de salure quand l'Océan est à 26. La mer Noire, déjà à demi dessalée

par les grands fleuves qu'elle reçoit, est à 14 (1). — *Voyez* l'amiral Smyth (*The Mediterranean*).

Tout doit favoriser l'évaporation dans la Méditerranée. Les vents du nord vont en se réchauffant dans leur course et marchent vers la sécheresse; les vents chauds et secs des déserts de l'Afrique nord enlèvent beaucoup d'eau; l'Espagne, placée à l'occident, sert d'écran contre les vents humides, et ces vents déposent si bien leur humidité, qu'en passant par-dessus l'Espagne ils y déposent le Tage, la Guadiana, le Guadalquivir, le Douro, le Minho et l'Èbre. Quant au vent d'orient, de la Syrie et de la Palestine, c'est presque un sirocco ou khamsin. Il n'est donc pas étonnant que cette mer perde beaucoup et emprunte de l'eau à tous ses voisins sans arriver au plein (2). Je sais bien que des calculs basés sur d'autres données arrivent à d'autres conclusions; je demande donc pardon de me maintenir dans mon opinion.

Il y a une autre opinion violente à laquelle je prie le lecteur de faire attention; ce n'est que depuis peu qu'elle m'a paru un peu moins invraisemblable que par le passé. Plusieurs Physiciens et Géologues d'une grande autorité croient que la masse des eaux diminue graduellement à la surface du globe par suite des infiltra-

---

(1) En poids, sur 1000, l'océan Atlantique contient 38 de sels et la Méditerranée 41.

(2) D'après les admirables nivellements de Bourdaloue, la Méditerranée est sensiblement à un niveau égal à celui de l'Océan.

tions inévitables au travers d'une masse aussi spongieuse, aussi poreuse, aussi fendillée que le sont les terres et les roches qui forment nos continents et le fond de nos mers.

D'abord, arrêtons-nous! il n'est pas à craindre que l'eau qui recouvre la surface de la Terre s'engouffre et s'infiltre dans les profondeurs du sol, car on sait qu'à une très-petite profondeur la Terre est incandescente, et que toute infiltration, toute masse d'eau pénétrant profondément par une fissure, rencontrerait bien vite une couche d'une température très-haute qui la rejetterait à l'état d'eau bouillante. Cette eau, tombée froide dans ce puits très-profond et très-chaud dans ses parois inférieures, en déborderait à l'état de vapeur; c'est l'histoire de toutes les sources thermales. Je faisais cette expérience dans mes cours de Physique : un vase de métal, plein d'eau, était placé sur un réchaud avec un feu modéré; un siphon amorcé y versait un filet d'eau froide, qui par un autre siphon, plongeant au fond, en ressortait bouillante. Il n'est donc pas à craindre (du moins jusqu'à l'entier refroidissement de la masse terrestre), que les eaux des lacs, des rivières et des mers disparaissent par infiltration dans l'intérieur du globe.

Mais comme tout nous indique que la forme superficielle que nous montre l'état actuel de la surface terrestre est d'une date récente, sommes-nous bien sûrs que l'infiltration possible ait atteint ses limites, et que les eaux ne baissent pas graduellement encore, de siècle en siècle, dans les océans qui recouvrent le globe et dont la profondeur est peu de chose par rapport au diamètre de la Terre entière? En admettant cette infil-

tration possible pour une mer restreinte comme la Méditerranée, ce serait la couche la plus salée, celle du fond, qui s'absorberait la première, produisant un double effet : 1° l'abaissement des eaux malgré les eaux affluentes de tous côtés; 2° une salure lentement croissante, puisque la couche d'eau inférieure qui s'infiltrerait serait la plus salée de toutes. Il faudra bien des siècles pour infirmer ou pour confirmer cette manière de voir; je la livre donc au public comme un de ces pronostics à longue échéance qui ne compromettent jamais leur auteur. La Fontaine dit : « D'ici-là, le roi, l'âne *ou* moi, nous mourrons. » Mettons : « Le roi, l'âne *et* moi nous mourrons. » A toi, postérité!

Posteri, posteri, vestra res agitur!

Voici quelque chose de moins conjectural : ce sont les courants de notre Méditerranée, de ce qui, en dépit de tout, sera un jour le lac français (style Chauvin : je suis Français, la France avant tout!).

L'Océan entre dans la Méditerranée par un canal dirigé vers l'orient, mais qui se dirige aussi vers le nord. La vraie direction de ce détroit est donc de l'est allant au nord, c'est-à-dire le nord-est. Cette marche vers le nord en même temps que vers l'est doit donc donner aux eaux une tendance vers l'est d'après la règle générale; aussi observe-t-on un courant qui longe la côte nord de l'Afrique depuis Ceuta jusqu'à Carthage. Là ces eaux remontent le lit très-peu profond qui sépare la Sicile de l'Afrique et qui fait obstacle au courant; ce courant se jette alors le long des côtes occidentales de l'Italie et remonte vers Rome, Gênes et Marseille. De

plus, les eaux qui descendent du Rhône et de l'Èbre, se jetant vers la droite, continuent et complètent le circuit dont le courant descend ensuite vers les Baléares pour rejoindre les eaux qui entrent par l'Océan, et compléter le circuit qui règne tout autour du bassin occidental de la Méditerranée.

Il y a un second circuit dans le bassin oriental. Les eaux du Nil prennent à droite vers la Palestine, puis remontent avec celles de la mer le long de la côte de Syrie, vers l'Asie Mineure; ensuite elles prennent à l'occident, pour rejoindre les eaux venant de la mer Noire, qui prennent aussi à leur droite suivant la règle, et marchent vers l'occident. Ce courant combiné longe la côte orientale de l'Attique et de la Morée, et passant au sud de la Sicile, après avoir reçu les eaux de l'Adriatique, va compléter un circuit qui longe enfin la côte nord de l'Afrique orientale et va rejoindre le courant du Nil.

Comme il est toujours avantageux de propager les notions exactes, je dirai que la Sardaigne, qui est arrondie, est plus grande que la Sicile qui est triangulaire et qui passe communément pour la plus étendue des îles de la Méditerranée. De plus, la Sardaigne et la Corse sont de vraies îles qui surgissent d'une mer profonde, tandis que la Sicile n'est séparée de l'Afrique et de l'Italie que par des mers ou détroits de peu de profondeur, comme l'Angleterre qui n'est séparée de la France que par la Manche, dont la profondeur n'est que d'une cinquantaine de mètres. Je fais sentir ordinairement ce peu de profondeur du canal anglo-français en disant que si l'on mettait notre église de Notre-Dame de Paris au

milieu de la Manche, la saillie des tours serait encore telle, qu'on pourrait sonner les cloches au-dessus de l'eau. La Méditerranée, au centre de ses bassins, est bien plus profonde, elle atteint 2 000 à 3 000 mètres, et cependant le câble sous-marin, entre Malte et Alexandrie, fonctionne régulièrement.

Les forces mécaniques dont le génie de l'homme dispose aujourd'hui rendent certaine cette assertion, qu'à sa volonté il pourrait barrer ce détroit entre la France et l'Angleterre, et même, peut-être, obstruer le détroit de Gibraltar; ce qui serait bien loin d'être un avantage pour le monde entier.

Voilà pourquoi on doit regarder comme une entreprise honorable pour notre époque, l'ouverture d'une troisième issue par la mer Rouge pour notre Méditerranée, qui déjà communique avec la mer Noire et ses fleuves par l'Hellespont, et avec le monde entier par le détroit de Gibraltar. Cette troisième communication aura lieu par l'isthme de Suez (qui est déjà presque le détroit de Suez), qui s'ouvrira vers l'Inde comme le détroit de Gibraltar s'ouvre vers l'Amérique. Le nom de M. de Lesseps sera mis à côté de ceux de Christophe-Colomb et de Vasco de Gama, et l'influence de la France ne sera pas oubliée dans la postérité. Sa puissance morale rivalisera avec sa puissance matérielle; elle aura bien mérité de l'humanité et de la civilisation.

Les marées nous offrent encore de singuliers déplacements d'eau, qui, dans certains cas, peuvent se transformer en courants d'une violence extrême. Ainsi à l'embouchure de la Seine, sur une largeur de 4 à 5 kilo-

mètres, le lit du fleuve à marée basse est presque à sec; de petits cours d'eau seulement sillonnent les bancs de vase qui occupent le fond de l'estuaire. Tout à coup la mer arrive soulevée par la force occulte des deux astres, dont l'attraction ne laisse jamais en repos la couche liquide qui recouvre notre globe presque en entier. Des lames envahissantes arrivent du large et sont suivies d'autres lames fournies par l'inépuisable Océan. Bientôt les lames antérieures ne vont pas assez vite au gré de celles qui les suivent; ces dernières, marchant plus vite dans une ean plus profonde, passent par-dessus les premières et retombent en cascade en avant. Il se détermine ainsi un courant d'une violence extrême qui détruit tout sur son passage. En un moment le lit du fleuve se remplit avec fracas d'une eau profonde qui court vers la source avec la rapidité d'un torrent singulier en ce qu'il marche en remontant la pente du fleuve et dépasse de beaucoup la ville de Rouen, située, avec les détours, à 100 kilomètres de l'embouchure. Cet envahissement violent du rivage par la mer n'est point dû au fleuve seulement; tout rivage qui offre une pente douce et prolongée vers le large présente le même phénomène, comme on peut le constater sur les grèves du Mont-Saint-Michel quand elles ne sont recouvertes que d'une eau peu profonde et graduellement en pente vers l'Océan. Cet effet imposant se nomme en général *mascaret*, et suivant les localités, *barre de flot*, *bore*, *pororoca*. En France, la Seine et la Dordogne sont sujettes au mascaret, comme la Severn ou Saverne en Angleterre, l'Amazone en Amérique, le Gange et l'Indus en Asie, et enfin le Tsientang en Chine. C'est un beau

spectacle que les touristes s'empressent d'aller voir à Quillebeuf, à Villequier et à Caudebec. Il y a quelques années, la moitié de la petite localité de Villequier fut emportée par le mascaret, et chaque année les dégâts produits sur les bords fertiles de la Seine rendent nécessaires des travaux dispendieux, dont l'initiative remonte à l'Empereur lui-même.

Même quand la marée monte paisiblement, c'est un beau spectacle que de voir l'Océan bondir ponctuellement assujetti aux lois mathématiques de la Mécanique et de l'Astronomie. Le savant qui habite un port est au coin de son feu ou dans son cabinet de travail, il tire sa montre, et sans mettre la tête à la fenêtre, il dit l'Océan est là ou là, la marée doit être à tel degré d'envahissement ou de hauteur. On a beaucoup cité ces belles paroles du livre de Job : « Il a été dit à la mer : Tu viendras jusqu'ici et tu n'iras pas plus loin, et c'est à cette limite que tes flots soulevés retomberont sur eux-mêmes. » L'homme n'a pas le pouvoir de commander à la nature, mais il a, quand il s'appelle Newton ou Laplace, l'intelligence des forces motrices qui, d'après des lois immuables, gouvernent l'univers. « Dieu a ordonné une fois, dit Sénèque, et ensuite il s'obéit constamment à lui même » :

Semel jussit, semper paret.

Quelle rigoureuse philosophie !

« Dans les localités resserrées, dit à juste titre Newton, la force des eaux que la marée pousse vers la côte ne peut être arrêtée avant que la mer s'élève jusqu'à

trente, quarante, cinquante pieds et même davantage! » Au Canada, dans la baie de Fundy (qui avant 1863 appartenait à la France!), on a des marées de cent et même de cent vingt pieds. Bon souvenir à nos frères français de Québec, de Montréal, de la Nouvelle-Orléans et d'Astoria, qui parlent encore notre langue sur les bords du Mississipi, du Saint-Laurent et de l'Orégon; ce dernier territoire appartient encore de droit à la France, car sciemment il n'a point été compris dans la cession faite aux États-Unis au commencement de ce siècle. La France a besoin d'une station dans ces parages, où les arbres, jadis français de fait et encore français de droit, ont 100 mètres de hauteur; dans cette contrée le Kouro-Siwo donne un climat comparable au climat privilégié de la France, avec laquelle nulle terre située à pareille distance de l'équateur ne peut rivaliser. Voyez les lignes isothermes de Humboldt.

La Méditerranée a de petites marées, sensibles seulement dans les localités resserrées, comme à Venise, au détroit de l'Eubée (qui maintenant passe sous un pont!), et sur quelques points des côtes de l'Afrique et de la Sicile. A Venise, au fond de l'Adriatique, les marées ne sont point d'une hauteur négligeable, elles offrent plusieurs irrégularités qui mériteraient d'être étudiées avec soin.

J'ai oublié de parler d'un petit circuit qui se produit dans le petit bassin de l'Adriatique. Les eaux de ce puissant fleuve, le Pô, l'Éridan des anciens, après être entrées dans l'Adriatique, s'écoulent vers le sud, et dès lors, prenant à droite, elles rasent la côte italienne de l'Adriatique; elles sont suivies par les eaux de Trieste

et ensuite de celles de Dalmatie, qui sont appelées à leur suite. Il y a donc un circuit allant vers le sud sur la côte italienne et remontant vers le nord sur la côte illyrienne: ce courant va à l'ouest dans les parages de Trieste. Qu'est devenue cette formidable puissance de Venise, de cette reine de l'Adriatique qui posséda presque jusqu'à nos jours une grande partie de la Grèce, et balança même dans l'Orient la puissance des Musulmans destructeurs?

Aucune mer n'est aussi richement dotée de grands fleuves que l'Euxin ou mer Noire. Le Danube, le Borystène, le Don ou Tanaïs, le Kouban, le Phase, l'Halys et les fleuves de l'Asie Mineure, constituent un bassin fluviatile sans pair dans le monde. On pourrait y joindre sans crainte le Volga et l'Oural, et les deux fleuves qui tombent dans le lac Aral. Eh bien! le Danube et tous les autres fleuves de l'Euxin, prenant à droite, font un vrai circuit, indiqué d'ailleurs par la marche des poissons voyageurs dans la mer Noire; le trop-plein qui se déverse dans la Propontide n'est qu'un accident qui ne trouble point la marche générale des eaux, allant de Sinope au Phase, puis à l'embouchure de la mer d'Azof, puis à Sébastopol, à Odessa et vers Constantinople. Cette mer est à moitié dessalée, elle n'a que 14 pour 100 de sel, tandis que la Méditerranée en a 28. Nous regrettons aujourd'hui que les Argonautes, treize cents ans avant notre ère, n'aient pas déterminé la salure de la mer où ils avaient pénétré, chose facile. Eh bien! la postérité nous reprochera la même négligence, car je n'ai connaissance d'aucune bonne détermination récente de ce genre pour toutes les mers européennes, qui ce-

pendant offrent pour la salure de grandes disparates. La Baltique, la mer du Nord, l'Océan, la Méditerranée dans ses deux bassins, l'Adriatique, la mer Noire, la mer d'Azof, la mer Caspienne et le lac Aral (tous deux peu salés, chose étonnante), enfin la mer Morte et la mer Rouge; quel vaste champ de déterminations importantes à fixer pour notre siècle!

La vitesse avec laquelle se propagent les marées offre plusieurs particularités curieuses; plus l'eau est profonde, plus les mouvements d'ondulation s'y propagent vite : c'est ainsi que la vitesse des marées dans notre Atlantique, comparée à celle des marées dans le Pacifique, donne en moyenne 5 kilomètres pour la profondeur du premier de ces océans et 6 kilomètres pour celle du second. Quand on trace la marche de la marée qui envahit un fleuve ou un détroit, on voit toujours la marée marcher plus vite au milieu du détroit ou du fleuve où la profondeur est la plus considérable. Jetez une pierre dans un étang d'égale profondeur, il se fera des ondes circulaires parfaites; mais si le bord de l'étang est moins profond, la vitesse de l'onde y sera retardée. Pour rendre cet effet bien sensible jetez deux pierres à la fois, l'une tout près du bord, l'autre dans la partie plus profonde de l'étang, vous verrez que l'onde produite dans l'eau la plus profonde et la plus éloignée du bord devancera l'autre dans le sens du rivage de l'étang ou de la rivière supposée sans courant sensible. Dans un violent tremblement de terre, une grande onde traversa le Pacifique du Kamtschatka à la côte opposée d'Amérique, et donna la profondeur moyenne des eaux de cette région de l'Océan. La vitesse

de l'onde est égale à la vitesse que prendrait un corps tombant d'une hauteur égale à la moitié de la profondeur de l'eau. En général, la position des lignes de marée pour les lames successives indique le plus ou moins de profondeur de l'eau; le rapprochement de ces lignes correspond à une mer qui diminue rapidement de sondage. C'est un moyen précieux de connaître cet élément si important en Géographie physique et en Géologie, savoir la profondeur des mers en diverses localités. Il y a pour ces abîmes la même variété que dans la saillie des montagnes, et, de même que pour les élévations terrestres, les productions animales et végétales des mers se règlent sur le plus ou moins d'abaissement des points que l'on considère au-dessous de la surface.

On a remarqué d'étroites analogies entre le circuit du Gulf-Stream et le circuit du Kouro-Siwo; l'un et l'autre ont au centre une *mer de Varech* ou mer de *Sargasso*, qui, dit-on, sert de demeure à une immense quantité de tortues qui en parcourent le fond. Comme ces fucus (*fucus natans*) flottent sans racines, on a pensé que ces herbes étaient détachés du fond, et pour ainsi dire fauchés par les tortues. Je suis étonné que les botanistes, gens très-actifs pour voyager, n'aillent pas s'établir à l'ancre au milieu d'une mer de Varech, où les attendrait une brillante récolte d'animaux et de plantes marines. Comme toujours, il y aurait la part du hasard, on trouverait mieux qu'on n'aurait cherché, c'est le *quærite et invenietis :* donnez-vous la possibilité de trouver et vous trouverez infailliblement. Lorsque Pline eut la hardiesse d'intituler son grand ouvrage *Histoire de la Nature* (*Histoire naturelle*), il adoptait

un néologisme qui aujourd'hui ne nous frappe plus. En effet la vie des êtres autres que l'homme ne change point de siècle en siècle; il n'y a point là d'événement, et par conséquent d'histoire proprement dite. Notre loup contemporain mange les moutons exactement de la même manière que le loup grec, *lycos,* mangeait les moutons, *probata*, contemporains d'Homère. Les végétaux et les minéraux sont encore plus inertes et moins variés dans leur *conduite* que les animaux. Ainsi la description ou histoire de la nature, excepté pour la race humaine, est toujours la même, et l'histoire d'une époque sert pour toutes les époques subséquentes.

Le Kouro-Siwo approvisionne de bois de chauffage les îles Aléoutes, en portant au nord-est les arbres déracinés par les eaux des grands fleuves de Chine, exactement comme le Gulf-Stream fournit aux navigateurs des mers polaires et à l'Islande les troncs d'arbres entraînés par le Mississipi, et les dispense de faire des provisions de bois. Avant la découverte de l'Amérique, les productions équatoriales que le Gulf-Stream amenait en Europe, et notamment sur la côte ouest d'Irlande, étaient un profond sujet d'étonnement; on pense même généralement que les gens du Nord avaient touché le continent américain par la côte du Labrador ou même par le Canada oriental. De même, peu d'années après la grande découverte de Christophe-Colomb, le nouveau continent fut atteint par le Brésil; la découverte de l'Amérique ne pouvait donc tarder. Suivant une expression connue maintenant, elle était *dans l'air,* comme l'est maintenant la navigation aérienne; ce qui permet aux envieux de dire à l'occasion de tout ce que les in-

venteurs trouvent de miraculeux : « Ce n'est que cela! » C'était prévu. La société ingrate accepte les dons du génie, s'en sert avec indifférence, puis tend la main en disant : Encore!

J'ai dit que l'on devait au commandant Maury l'utilisation de nos connaissances sur les courants de la mer et de l'atmosphère : rien n'est plus vrai. Tout navire partant d'un port quelconque doit savoir prendre la meilleure route, qui n'est pas toujours la plus courte, mais qui est la plus expéditive et la plus sûre.

La théorie des courants est loin d'être complète, la description même laisse encore bien des lacunes. Nous ne dirons pas avec Sénèque : « Contentons-nous de notre science actuelle et laissons quelque chose à faire à la postérité. » En dépit de l'éloquence du célèbre précepteur de Néron, nos neveux trouveront encore des découvertes à faire dans le champ immense de la nature, et, malgré leur activité, ils laisseront de même à faire à leurs descendants. Tout siècle accuse d'ignorance le siècle précédent et s'étonne qu'il ait méconnu des vérités qui lui semblent si simples. Ces paroles sont encore de Sénèque : « *Posteri nos tam aperta ignorasse mirabuntur!* »

FIN DU HUITIÈME VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Astronomie et Météorologie 3

Physique du globe..... 165

Sur les ccurants ou plutôt sur les circuits des mers. 195

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

DUE MAY 15 35